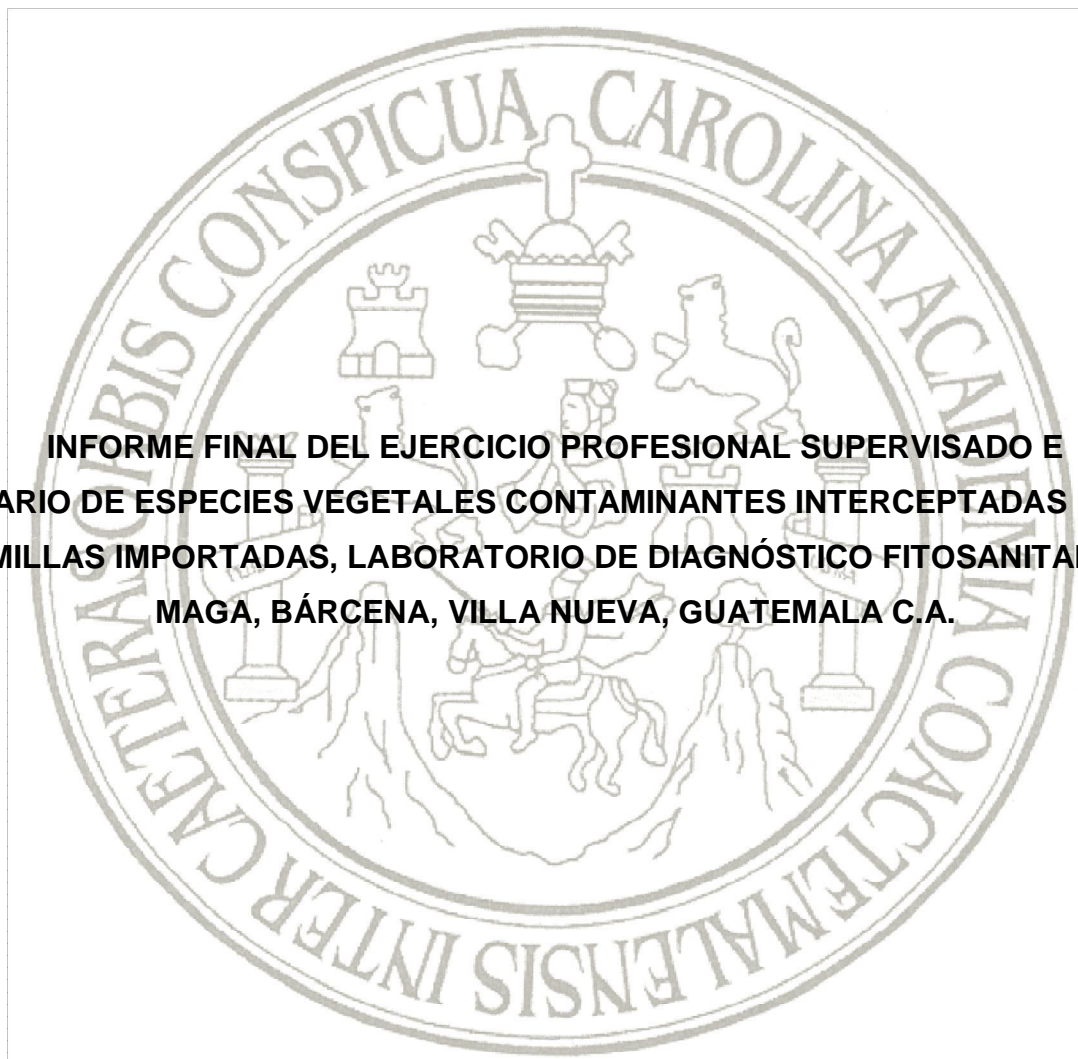


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ÁREA INTEGRADA



**INFORME FINAL DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO E  
INVENTARIO DE ESPECIES VEGETALES CONTAMINANTES INTERCEPTADAS EN LOTES  
DE SEMILLAS IMPORTADAS, LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO UNR-  
MAGA, BÁRCENA, VILLA NUEVA, GUATEMALA C.A.**

GUILLERMO ROLANDO HERNÁNDEZ TOBÍAS  
GUATEMALA, ABRIL DE 2013



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS

**INVENTARIO DE ESPECIES VEGETALES CONTAMINANTES INTERCEPTADAS EN LOTES DE SEMILLAS IMPORTADAS, LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO UNR-MAGA, BÁRCENA, VILLA NUEVA, GUATEMALA, C.A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

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

POR

GUILLERMO ROLANDO HERNÁNDEZ TOBIÁS

En el acto de investidura como

INGENIERO AGRÓNOMO

EN

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA  
EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO

Guatemala, abril de 2013



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR MAGNÍFICO

Dr. Carlos Estuardo Gálvez Barrios

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO:	Dr. Lauriano Figueroa Quiñones
VOCAL I:	Dr. Ariel Abderramán Ortiz López
VOCAL II:	Ing. Agr. MSc. Marino Barrientos García
VOCAL III:	Ing. Agr. MSc. Oscar René Leiva Ruano
VOCAL IV:	Bachiller Ana Isabel Fión Ruiz
VOCAL V:	Bachiller Luis Roberto Orellana López
SECRETARIO:	Ing. Agr. Carlos Roberto Echeverría Escobedo



Guatemala, abril de 2013

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

**Distinguidos 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 su consideración el trabajo de graduación titulado

**INVENTARIO DE ESPECIES VEGETALES CONTAMINANTES INTERCEPTADAS EN LOTES DE SEMILLAS IMPORTADAS, LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO UNR-MAGA, BÁRCENA, VILLA NUEVA, GUATEMALA, C.A.**

Presentado como requisito previo a optar el Título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

En espera de su aprobación, me es grato presentarles mi agradecimiento.

Atentamente,

**GUILLERMO ROLANDO HERNÁNDEZ TOBÍAS**





## ACTO QUE DEDICO

A:

- DIOS:** Por darme la oportunidad de llegar a estas instancias, por la salud, sabiduría y bendiciones recibidas y por brindarme la oportunidad de alcanzar mis metas.
- MIS PADRES:** Eddy Rolando Hernández Pérez y Marta Sonia Tobías de Hernández; gracias por todo su apoyo y confianza en mí y ante todo por su amor.
- MIS HERMANOS:** Keisy, Mauro y Gaby; gracias por su apoyo y cariño, ya que siempre hemos estado juntos. Y que este triunfo les sirva de ejemplo para su culminar su carrera.
- MIS ABUELOS:** A mis abuelos maternos Florencio Tobías y Medarda Pérez y a mi abuela paterna Ángela Pérez (Q.P.D.). Con cariño, admiración, y gracias por sus sabios consejos y por confiar en mí.
- MI AMOR:** Sara Noemí López Cifuentes gracias por su amor, apoyo, comprensión y por estar aquí conmigo.
- MI HIJA:** Hefzi Anahí por traerme los momentos más tiernos a mi vida.
- MIS TIOS** Gracias por su apoyo en especial a mi tío Mauro Tobías por su apoyo incondicional.
- MIS SOBRINOS:** Antuan, Kevin, John y Santiago gracias por alegrarme en los momentos difíciles y porque los dos grandes han estado conmigo durante este proceso.
- MIS AMIGOS:** Federico Castro, familia Álvarez Rivas gracias por su apoyo.



## TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

A:

MI PATRIA GUATEMALA

COLEGIO LICEO .SALESIANO

COLEGIO LICEO JAVIER.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

FACULTAD DE AGRONOMÍA

LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO



## **AGRADECIMIENTOS**

**A:**

Mi Dios, por darme la vida, la salud y las bendiciones para poder llegar a esta instancia de mi vida.

A mi supervisor, Doctor David Monterroso por su apoyo y colaboración en esta etapa de la carrera.

A mi asesor, Ing. Agr. Juan Herrera por su ayuda y tiempo en el desarrollo de la tesis.

Ing. Agr. Edil Rodríguez por su apoyo y comprensión durante este tiempo.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA por permitirme realizar el ejercicio profesional supervisado en una de sus dependencias.

Personal de Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario, Nelson García Santos, Oscar Arévalo, Diana Gutiérrez, Ing. Bernardo Mendoza y Amílcar Toledo por su amistad y apoyo brindados.

Licda. Leyla Dabroy por su ayuda y apoyo en la realización del ejercicio profesional supervisado.



## ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
Capítulo 1.....	1
1.1 INTRODUCCIÓN .....	2
1.2 OBJETIVOS .....	3
1.3 METODOLOGÍA .....	4
1.4 RESULTADO .....	5
1.5 CONCLUSIONES .....	13
1.6 BIBLIOGRAFÍA .....	14
1.7 ANEXO .....	15
Capítulo 2.....	19
2.1 INTRODUCCIÓN .....	20
2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	21
2.3 MARCO TEÓRICO .....	22
2.3.1 Semilla.....	22
2.3.2 Germinación .....	25
A. Letargo.....	27
2.3.3 Establecimiento de la plántula.....	28
2.3.4 Planta indeseable ó fuera de lugar .....	28
A. Origen .....	29
B. Maleza ideal.....	30
C. Daños ocasionados por malas hierbas o malezas.....	30
D. Tipos o clase de malezas o malas hierbas .....	31
E. Dispersión de las malezas o malas hierbas.....	31
2.3.5 Diagnóstico.....	33
A. Diagnóstico de semillas .....	33
2.3.6 Inventario.....	33
2.3.7 Cuarentena.....	34
A. Plaga.....	34
B. Cuarentena vegetal y animal .....	34
C. Listado de malezas cuarentenarias, para la importación de granos y harinas de Norte América con fines de industrialización.....	35
2.3.8 OIRSA .....	37
A. Historia de OIRSA.....	37
B. Servicio de protección agropecuaria SEPA .....	38
2.3.9 Normativo para Guatemala .....	39
A. Decreto número 36 -98 Ley de sanidad vegetal y animal .....	40
A.1 Acuerdo ministerial No. 813-2007.....	40
2.3.10 Gestión del riesgo en laboratorio e invernadero .....	40
2.4 MARCO REFERENCIAL.....	41
2.4.1 Laboratorio de diagnóstico fitosanitario.....	41
2.4.2 Introducción de <i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.)W. Clayton a Guatemala .....	43
2.5. OBJETIVOS .....	45
2.5.1 OBJETIVO GENERAL.....	45
2.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	45
2.6 METODOLOGÍA .....	46
2.6.1 Elaboración del inventario .....	46

2.6.2	Procedimiento para el diagnóstico.....	46
2.6.3	Elaboración de informe de semillas interceptadas .....	46
2.6.4	Elaboración de informe de productos que presentan mayor riesgo de introducción de semillas de malezas para Guatemala .....	47
2.7	RESULTADOS.....	51
2.7.1	Determinación de semillas interceptadas.....	51
A.	<i>Avena fatua</i> L.....	51
B.	<i>Bidens pilosa</i> L. ....	52
C.	<i>Borreria alata</i> (Aubl.) DC.....	53
D.	<i>Brassica</i> sp. L. 1753.....	53
E.	<i>Cassia tora</i> L.....	54
F.	<i>Cenchrus echinatus</i> L. ....	55
G.	<i>Chamaecrista fasciculata</i> (Michx) Greene o <i>Cassia fasciculata</i> .....	56
H.	<i>Chenopodium murale</i> L.....	57
I.	<i>Cleome gynandra</i> L.....	58
J.	<i>Commelina benghalensis</i> L.....	59
K.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.....	60
L.	<i>Convolvulus sepium</i> (L.)R.Br. o <i>Calystegia sepium</i> .....	61
M.	<i>Crotalaria lanceolata</i> E. Mey.....	62
N.	<i>Croton</i> sp. L. 1753 .....	62
Ñ.	<i>Cuscuta</i> sp. L.....	63
O.	<i>Cycloloma atriplicifolium</i> (Spreng.) Coult., .....	64
P.	<i>Desmodium tortuosum</i> Gray p.p. ....	65
Q.	<i>Diodia teres</i> Walt. ....	66
R.	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link 1833.....	67
S.	<i>Euphorbia dentata</i> .....	68
T.	<i>Ipomoea heredacea</i> Jacq. ....	68
U.	<i>Ipomoea lacunosa</i> L.....	69
V.	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth.....	70
W.	<i>Ipomoea triloba</i> L. ....	71
X.	<i>Linum usitatissimum</i> L. ....	72
Y.	<i>Lotus corniculatus</i> L.....	72
Z.	<i>Medicago hispida</i> Gaertn. ....	73
AA.	<i>Panicum brachyanthum</i> Steud.....	74
AB.	<i>Panicum maximum</i> Jacq.....	75
AC.	<i>Physalis alkekengi</i> L.....	76
AD.	<i>Plantago lanceolata</i> L.....	76
AE.	<i>Plantago aristata</i> Michx. ....	77
AF.	<i>Polygonum aviculare</i> L.....	78
AG.	<i>Polygonum cilinode</i> Michx.....	79
AH.	<i>Polygonum convolvulus</i> L.....	79
AI.	<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx. ....	81
AJ.	<i>Polygonum pensylvanicum</i> L.....	81
AK.	<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.) Clayton.....	82
AL.	<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult.....	83
AM.	<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv.....	83
A N.	<i>Sida cerradoensis</i> Krap. ....	84



AÑ. <i>Sida rhombifolia</i> L.....	85
AO. <i>Sida spinosa</i> L.....	86
AP. <i>Silene noctiflora</i> L.....	87
AQ. <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. 1805.....	88
A.R. <i>Thlaspi arvensi</i> L.....	89
AS. <i>Vicia lutea</i> L.....	90
AT. <i>Vicia sativa</i> L.....	90
2.7.2 Producto y origen de la semilla interceptada.....	92
2.8 CONCLUSIONES.....	98
2.9 RECOMENDACIONES.....	99
2.9 BIBLIOGRAFÍA.....	100
Capítulo 3.....	101
3.1. Mantenimiento de la colección de insectos de referencia del Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario.....	104
3.1.1. Objetivos.....	104
3.1.2. Metodología.....	104
3.1.3. Materiales y equipo.....	104
3.1.4. Resultados y conclusiones.....	105
3.1.5. Anexo.....	105
3.2. Recepción e ingreso de muestras, en ventanilla de recepción de muestras del Laboratorio de diagnóstico fitosanitario.....	108
3.2.1. Objetivos.....	108
3.2.2. Metodología.....	108
3.2.3. Materiales y equipo.....	108
3.2.4. Resultados.....	109
3.2.5. Conclusiones.....	110
3.3. Elaboración de manual y procedimiento de gestión de calidad para el Laboratorio de diagnóstico fitosanitario.....	111
3.3.1. Objetivos.....	111
3.3.2. Marco teórico.....	111
Estructura y contenido.....	112
3.3.3. Metodología.....	113
3.3.4. Materiales y equipo.....	113
3.3.5. Resultados.....	114
3.3.6. Conclusiones.....	115
3.3.7. Bibliografía.....	115
3.4. Determinación de la presencia de <i>Helminthosporium solani</i> y de nematodos de Quiste en papas de origen guatemalteco.....	116
3.4.1. Objetivos.....	116
3.4.2. Marco teórico.....	116
3.4.3. Metodología.....	118
3.4.4. Materiales y equipo.....	119
3.4.5. Resultados.....	120
3.4.6. Conclusiones.....	122
3.4.7. Bibliografía.....	123
3.4.8. Anexo.....	123

	Página
3.5. Determinación de la presencia de Nematodos de quiste en muestras de suelo provenientes de San José Pínula, Guatemala.....	125
3.5.1. Objetivos .....	125
3.5.2. Marco teórico.....	125
3.5.3. Metodología.....	126
3.5.4. Material y equipo .....	127
3.5.5. Determinación .....	128
3.5.6. Resultados .....	129
3.5.7. Conclusiones.....	130
3.5.8. Bibliografía .....	130
3.5.9. Anexo .....	130

## ÍNDICE DE CUADROS

### Cuadro

Cuadro 1 Reactivos.....	11
Cuadro 2. Puestos cuarentenarios SEPA-OIRSA (Oirsa.org.2009). .....	38
Cuadro 3. Procedencia y origen de la semilla interceptada.....	92
Cuadro 4. Ingreso de muestras .....	109
Cuadro 5 Inventario de equipo de la unidad de diagnóstico fitosanitario .....	114
Cuadro 6 Resultados .....	120
Cuadro 7. Resultados de Nematodos .....	129

## ÍNDICE DE FIGURAS

### Figura

Figura 1. Km. 22 carretera al pacífico.....	6
Figura 2. Garita de recepción de muestras.....	15
Figura 3. Protocolo de ingreso de muestras para usuarios particulares. ....	15
Figura 4. Ingreso de datos a la base.....	16
Figura 5. Ingreso al Laboratorio de diagnóstico fitosanitario.....	16
Figura 6. Cámara nebulizadora y equipo de laboratorio. ....	17
Figura 7. Hornos de incubación. ....	17
Figura 8. Embudos de Baerman. ....	17
Figura 9. Campana de flujo laminar.....	18
Figura 10. Análisis de la muestra ya procesada. ....	18
Figura 11. Resultados del diagnóstico realizado a la muestra.....	18
Figura 12. Partes de semilla de dicotiledóneas. ....	24
Figura 13. Partes de semilla de monocotiledóneas. ....	24
Figura 14. Mapa de puestos SEPA.....	39
Figura 15. Mapa del municipio de Villa Nueva, Guatemala.....	42
Figura 16. Localización del laboratorio de diagnóstico fitosanitario, km 22 carretera al pacífico, Bárcena, Villa Nueva .....	42
Figura 17. Entrada al laboratorio de diagnóstico fitosanitario .....	43
Figura 18. Área de trabajo .....	47

Figura 19. Muestra bajo la lupa con luz .....	48
Figura 20. Detección de semillas de especies vegetales contaminantes .....	48
Figura 21. Semillas de especies vegetales contaminantes puestas en caja de petri, vistas bajo el estereomicroscopio .....	49
Figura 22. Observación de las semillas interceptadas.....	49
Figura 23. Determinación de las semillas interceptadas.....	50
Figura 24. <i>Avena fatua</i> L.....	52
Figura 25. <i>Bidens pilosa</i> L. ....	52
Figura 26. <i>Borreria alata</i> .....	53
Figura 27. <i>Brassica</i> sp.L. ....	54
Figura 28. <i>Cassia tora</i> L.....	55
Figura 29. <i>Cenchrus echinatus</i> L. ....	56
Figura 30. <i>Chamaecrista fasciculata</i> .....	57
Figura 31. <i>Chenopodium murale</i> L. ....	58
Figura 32. <i>Cleome gynandra</i> L. ....	59
Figura 33. <i>Commelina benghalensis</i> L.....	60
Figura 34. <i>Convolvulus arvensis</i> L.....	61
Figura 35. <i>Convolvulus sepium</i> (L.)R.Br. ....	62
Figura 36. <i>Crotalaria lanceolata</i> E. Mey.....	62
Figura 37. <i>Croton</i> sp. L. ....	63
Figura 38. <i>Cuscuta</i> sp. L.....	64
Figura 39. <i>Cycloloma atriplicifolium</i> (Spreng.) Coult. ....	65
Figura 40. <i>Desmodium tortuosum</i> Gray p.p. ....	66
Figura 41. <i>Dioria teres</i> Walt. ....	66
Figura 42. <i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link 1833.....	67
Figura 43. <i>Euphorbia dentata</i> . ....	68
Figura 44. <i>Ipomoea heredacea</i> Jacq. ....	69
Figura 45. <i>Ipomoea lacunosa</i> L. ....	70
Figura 46. <i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth.....	71
Figura 47. <i>Ipomoea triloba</i> L. ....	71
Figura 48. <i>Linum usitatissimum</i> L. ....	72
Figura 49. <i>Lotus corniculatus</i> L.....	73
Figura 50. <i>Medicago hispida</i> Gaertn. ....	74
Figura 51. <i>Panicum brachyanthum</i> Steud.....	74
Figura 52. <i>Panicum maximum</i> Jacq.....	75
Figura 53. <i>Physalis alkekengi</i> L. ....	76
Figura 54. <i>Plantago lanceolata</i> L. ....	77
Figura 55. <i>Plantago aristata</i> Michx.....	78
Figura 56. <i>Polygonum aviculare</i> L. ....	78
Figura 57. <i>Polygonum cilinode</i> Michx. ....	79
Figura 58. <i>Polygonum convolvulus</i> L. ....	80
Figura 59. <i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx. ....	81
Figura 60. <i>Polygonum pensylvanicum</i> L. ....	82
Figura 61. <i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.) Clayton.....	83
Figura 62. <i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult. ....	83
Figura 63. <i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv. ....	84
Figura 64. <i>Sida cerradoensis</i> Krap.....	85

	Página
Figura 65. <i>Sida rhombifolia</i> L. ....	86
Figura 66. <i>Sida spinosa</i> L. ....	87
Figura 67. <i>Silene noctiflora</i> L. ....	87
Figura 68. <i>Sorghum halapense</i> (L.) Pers. 1805. ....	88
Figura 69. <i>Thlaspsi arvensi</i> L. ....	89
Figura 70. <i>Vicia lutea</i> L. ....	90
Figura 71. <i>Vicia sativa</i> L. ....	91
Figura 72. Colección de Insectos. ....	105
Figura 73. Limpieza de insectos ....	106
Figura 74. Materiales para la limpieza ....	106
Figura 75. Materiales que se colocaron dentro de las cajas entomológicas ....	106
Figura 76. Caja entomológica ya limpia. ....	107
Figura 77. Porcentaje de muestras recibidas. ....	109
Figura 78. Muestras recibidas por mes. ....	110
Figura 79. Papa con el daños causado por <i>Helminthosporium solani</i> . ....	123
Figura 80. <i>Helminthosporium solani</i> en el papa. ....	123
Figura 81. Conidios de <i>Helminthosporium solani</i> en la papa. ....	124
Figura 82. Nematodos de quiste. ....	124
Figura 83. Equipo y material de trabajo utilizado en este servicio. ....	124
Figura 84. Preparación y secado del suelo. ....	130
Figura 85. Muestra ya tamizada y secando. ....	131
Figura 86. Tapitas de aluminio con material orgánico. ....	131
Figura 87. Nematodos de quiste. ....	131
Figura 88. Corte del área fenestral de <i>Punctodera</i> sp. ....	132
Figura 89. Corte del área fenestral de <i>Globodera pallida</i> . ....	132
Figura 90. Corte del área fenestral de <i>Cactodera</i> sp. ....	132

## **Abstract**

FINAL REPORT OF SUPERVISED PRACTICE AND PLANT CONTAMINANTS INVENTORY INTERCEPTED LOTS OF IMPORT SEEDS, DIAGNOSTIC LABORATORY PHYTOSANITARY UNR-MAGA, BÁRCENA; VILLA NUEVA, GUATEMALA C.A.

El programa de Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía, fue realizado en el Laboratorio de diagnóstico fitosanitario, Unidad de Normas y Regulaciones del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

El diagnóstico realizado en el Laboratorio fue hecho de una manera inventariada dando a conocer de una forma detallada todos los equipos, reactivos y procesos que lleva consigo el diagnóstico de una muestra ingresada hasta llevarla a su respectivo resultado.

El laboratorio de diagnóstico fitosanitario está ubicado dentro de las instalaciones de Laboratorio de Salud. Este tiene como principal fin el de hacer diagnósticos de tipo entomológico, fitopatológico, nematológico, acarológico y malherbológico. Para realizar estas actividades se cuenta con un personal capacitado para realizar dichos diagnósticos además de contar con el equipo y material necesario para poder hacerlos. Además, cuenta con un protocolo de ingreso en donde se incluye la participación de otro personal dedicado al ingreso, traslado y procesamiento de las muestras, todo se hace con el fin de brindar a los usuarios un diagnóstico certero. Los usuarios pueden ser programas del MAGA como empresas privadas a los cuales se les brinda el servicio.

Además, sirvió para poder identificar un punto de tesis y poder realizar los servicios que se presentan en el trabajo.

La investigación trata del diagnóstico de semillas de malezas interceptadas en lotes de semillas. Se realizó con el fin de hacer un listado de las mismas y lleva el título de **INVENTARIO DE ESPECIES VEGETALES CONTAMINANTES INTERCEPTADAS EN LOTES DE SEMILLAS IMPORTADAS, LABORATORIO DE**

**DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO UNR-MAGA, BÁRCENA, VILLA NUEVA, GUATEMALA C.A.**. Además de hacer un listado de los productos y de la procedencia de los mismos, en donde se corre el mayor riesgo de introducir especies vegetales contaminantes a nuestro país.

Se ingresaron al Laboratorio de diagnóstico fitosanitario durante el período de los años 2009 al 2011 un total de total de 157 muestras de semillas de importación, interceptadas en los puestos SEPA-OIRSA, dando como resultado 66 muestras positivas que representan el 42% del total de las muestras. Se determinaron 48 géneros de semillas de especies vegetales contaminantes de 16 familias diferentes. Se determinó dos especies cuarentenadas, siendo estas, *Polygonum convolvulus* L. y *Setaria viridis* (L.) P. Beauv. que se encuentran el listado del acuerdo ministerial no. 813-2007. Los productos que corren con más riesgo de introducción de especies vegetales contaminantes son los pastos, ajonjolí, alpiste, puerarias y alfalfa que provienen de Brasil, Canadá, Venezuela, México, India, Bolivia y Australia.

Los servicios prestados durante los 10 meses que abarca el Ejercicio Profesional Supervisado fueron: el Mantenimiento de la colección de insectos de referencia del Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario; la Recepción e ingreso de muestras, en ventanilla de recepción de muestras del Laboratorio de Diagnóstico fitosanitario; la Elaboración de manual y procedimiento de gestión de calidad, para el Laboratorio de Diagnóstico fitosanitario, la Determinación de la presencia de *Helminthosporium solani* y nematodos de Quiste en papas de origen Guatemalteco y la Determinación de la presencia de nematodos de quiste en muestras de suelo provenientes de San José Pínula, Guatemala.

## **CAPÍTULO 1**

# **ESTADO ACTUAL DEL LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO KM 22 BÁRCENA, VILLA NUEVA**

## **1.1 INTRODUCCIÓN**

El diagnóstico es una herramienta útil para conocer el estado actual de algo que se quiere investigar, y así poder tomar decisiones a partir de ello, es importante porque también da a conocer información general acerca de lo que se está indagando.

Por lo tanto la realización del Diagnóstico en el Laboratorio de diagnóstico fitosanitario dará la información necesaria para poder determinar su estado actual, dando información general de su ubicación, del recurso humano que ahí labora, del recurso material que se tiene a disposición para realizar los diagnósticos, los tipos de diagnósticos que ahí se realizan, así como el proceso que se lleva a cabo desde el ingreso de las muestras hasta obtener el resultado.



## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1. Objetivo general**

Obtener la información necesaria para la realización del Diagnóstico en el Laboratorio de diagnóstico fitosanitario.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- **A.** Determinar la ubicación del Laboratorio de diagnóstico fitosanitario.
- **B.** Indicar el recurso humano y material del Laboratorio de diagnóstico fitosanitario.
- **C.** Indicar los diagnósticos que se realizan en el Laboratorio de diagnóstico fitosanitario.
- **D.** Determinar el proceso que lleva la muestra al ingresar al Laboratorio de diagnóstico fitosanitario.

## **1.3 METODOLOGÍA**

### **1.3.1. Plan de diagnóstico.**

- a. Ubicación del laboratorio de diagnóstico fitosanitario, se ubicó al Laboratorio de diagnóstico fitosanitario en un espacio y lugar.
- b. Descripción del laboratorio de diagnóstico fitosanitario, se observó sus características físicas y el recurso humano del que dispone.
- c. Recopilación de información acerca del laboratorio de diagnóstico fitosanitario, se revisó literatura existente.
- d. Observación del funcionamiento del laboratorio a nivel de áreas, desde el ingreso de la muestra a la recepción de muestras y su respectivo análisis en las diferentes áreas de trabajo, hasta obtener los resultados.

## **1.4 RESULTADO**

### **1.4.1. Diagnóstico del Laboratorio fitosanitario**

#### **A. Descripción del Laboratorio de diagnóstico fitosanitario**

El Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario de la Unidad de Normas y Regulaciones del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación -MAGA- está ubicado en las instalaciones del Laboratorio Nacional de Salud del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, km 22 Bárcena, Villa Nueva. El laboratorio fue implementado nuevamente en agosto de 2005 para coadyuvar al fortalecimiento del sistema de vigilancia fitosanitaria a nivel nacional y a los proyectos del Programa Integral de Protección Agrícola y Ambiental -PIPAA-. Actualmente el Laboratorio cuenta con la infraestructura y el personal calificado para realizar diagnósticos en las áreas de Fitopatología (hongos y bacterias), Entomología y Nematología y se encuentra en el proceso de implementación a la NORMA ISO/IEC 17025 para demostrar que posee un sistema de gestión, técnicamente competente y capaz de generar resultados válidos de acuerdo a los organismos de acreditación que reconocen la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración para el establecimiento de esta Norma Internacional como la base para la acreditación.

El diagnóstico fitosanitario es un eslabón de un sistema que debe ser planificado y ejecutado en forma técnica, sistemática, de carácter oficial y con el apoyo de todos los sectores involucrados para que genere confiabilidad dentro del país y credibilidad a nivel internacional; favoreciendo la competitividad del país y el comercio internacional (Rodríguez Quezada 2006).



**Figura 1. Km. 22 carretera al pacífico  
Fuente el autor.**

## **B. Objetivos del Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario:**

- Realizar diagnósticos clínicos en las áreas de Fitopatología, Entomología y Nematología con responsabilidad, confiabilidad y prontitud.
- Detectar oportunamente plagas y enfermedades de importancia económica y cuarentenaria en la producción agrícola y forestal para la elaboración y ejecución de planes de manejo, control y erradicación.
- Desarrollar un programa de capacitación para el personal de los laboratorios de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación localizados en Guatemala, Quetzaltenango y Petén con base en las fortalezas y debilidades del personal técnico de dichos laboratorios.

## **C. Servicios que presta el Laboratorio de diagnóstico fitosanitario**

### **a. Diagnóstico Fitosanitario en:**

- Fitopatología (Hongos y Bacterias Fitopatógenas)
- Nematología

- Entomología

b. Análisis de Riesgo de Plagas

c. Monitoreo de plagas de importancia cuarentenaria

d. Asistencia técnica en:

- Toma de muestras en el campo agrícola
- Monitoreo de plagas
- Buenas prácticas agrícolas
- Capacitaciones relacionadas en el ámbito fitosanitario
- Asesoría en proyectos de investigación fitosanitaria

#### **D. Usuarios del Laboratorio de diagnóstico fitosanitario:**

- Sistema de Vigilancia Fitosanitaria.
- Programa Integral de Protección Agrícola y Ambiental-PIPAA (Ornamentales, Flores, Follajes, Mango, Chile, Tomate, Arveja china y Papaya).
- Empresas Agrícolas y Forestales (empresas productoras de semillas, agroexportadores)
- Cooperativas Agrícolas
- Asociaciones de Productores y Gremiales
- Organismos Internacionales (OIRSA-SEPA)
- Personas Individuales

#### **E. Recurso humano del Laboratorio de diagnóstico fitosanitario**

- Edil René Rodríguez Quezada, Jefe de Laboratorio, especialista en Fitopatología
- Aníbal Arturo Pérez Segura, Especialista en Nematología (Nematodo de Quiste).
- Edgar Arturo García Salas Cordón, Entomología.
- Otto Arístides Lavagnino Argueta, Especialista en Acarología.
- Nelson Javier García Santos, Especialista en Fitopatología (Hongos y Bacterias).

- Bernardo Samuel Mendoza Cruz, Especialista en Entomología (Moscas de la fruta).
- Osman Anderson Valdez Urizar, Técnico Analista de Productos Lácteos.
- Diana Gutiérrez, Secretaria en área de recepción de muestras.
- Oscar Arévalo, Técnico Operativo Laboratorio de diagnóstico fitosanitario.

## **F. Inmobiliario y equipo del Laboratorio de diagnóstico fitosanitario**

### ⊙ **Infraestructura**

Cuenta con el modulo no. 6 dentro del Laboratorio Nacional de Salud y con una garita de recepción de muestras, en la entrada del Laboratorio Nacional de Salud.

### ⊙ **Cristalería**

- Balones de fondo plano
- Bandejas de plástico
- Beaker de 50, 100, 200, 250, 600 y 1000 ml.
- Cajas de Petric plásticas y de vidrio
- Cubre objetos
- Earlenmeyer de 25, 500 y 1000 ml
- Frascos de vidrio grande y pequeño
- Micro picetas
- Pipeta C
- Pipetas de vidrio
- Porta objetos
- Porta tubos
- Probetas de 10, 25, 50, 100, 250, 500 y 1000 ml.
- Tamices 50, 100, 200, 300. 500 mech
- Tubos de ensayo grandes y de 20 cm.
- Tubos para centrifugar/vidrio – plástico/metal

- Vidrios de reloj
  
- ⊙ **Equipo de laboratorio**
- Aire Acondicionado
- Balanza analítica
- Cámara de flujo laminar
- Cámara nebulizadora Minschamber
- Centrifugadora
- Computadora
- Estereoscopio
- Incineradora de Bacterias
- Incubadora
- Licuadora
- Máquina MilkoScan
- Microscopio
- Microscopio simple
- Refrigeradora
  
- ⊙ **Artículos varios**
- Agujas de disección
- Batas
- Bisturí
- Bodega
- Claves para determinar hongos e insectos
- Clóset
- Documentos referidos
- Espátula

- Estanterías
- Gabinetes
- Gilletes
- Jabón
- Lavamanos
- Mechero
- Papel mayordomo
- Pinzas
- Plumas
- Sillas
- Tapitas de aluminio
- Timer
- Tijeras

⊙ **Equipo Administrativo**

- Bolsas plásticas
- Computadora
- Fotocopiadora
- Impresora
- Lapiceros
- Marcadores
- Papel bond
- Recibos
- Scanner



⊙ **Reactivos**

**Cuadro 1 Reactivos**

1-4, Diclorobenceno	Aceite de Inmersión	Ácido carboxílico	Ácido clorhídrico
Ácido fenico	Ácido Fuchsin	Ácido láctico	Ácido nicotínico
Ácido sulfarílico	Agar B de King	Agar EMB	Agar nutritivo
Alch . Iso-prop.	Amonio Acetato	Amonio cloruro	Amonio dehidrógenofosfato
Amonio oxalato monohidrato	ATTEST	Azarosa	Azul de bromotimol
Calcio carbonato	Calcio nitrato tetrahidrato	Caldo Lactosa	Carbonato de Sodio
Caseína hidrolizada	Celobiosa	Citofic	Cobalto (II) cloro hexahidrato
Cobre (II) sulfato pentahidrato	D(-)_Manita	D(+) Glucosio anidro	D(+) Sacarosa octaacetato
D(+) Glucosa (monohidrato)	Di-sodio tartrato dihidrato	Dicromato de potasio	Di-sodio hidrógeno fosfato anhidro
Dithizona	Etanol	Eugenol	Extracto de carne
Extracto de levadura	Extracto de levadura granulada	Extran	Fenol
Fenol 5%	Formol	Fucsina	Gelatina
Glicerina p.a.	Goma arábica	Herbicida cyclohexenona	Hidróxido de potasio en lentejas sp.
L_Arginina	Lactofenol azul	Lactosa monohidrato	Litio cloruro
Magnesio sulfato heptahidrato	Malachite green	Merckoglas	Naftalina
NIT2	Nitrato de Plata	Nitrato de Potasio	Peptona de caseína
Potasa cáustica	Potasio cloruro	Potasio dehidrogenosfosfato	Potasio hidróxido
Potasio yoduro	Rojo de fenol	Sacarosa	Safranina
Safrinia en sol. Gram	Sal del ácido 1-octano sulfónico	Silica gel	Sodio acetato
Sodio bicarbonato	Sodio cloruro	Sodio hidróxido	Sodio nitrato
Sol. De violeta gentiana fenicada	Streptomych sulfato	Sulfato de magnesio heptahidratado	Titriplex III
Tri-sodio citrato dihidrato	Violeta cristal	Violeta cristal	Yodo
Zinc			

⊙ **Procedimientos utilizados para procesar muestras**

- a. Embudo de Baerman para la extracción de nematodos filiformes.
- b. Cámara nebulizadora para la extracción de nematodos filiformes.
- c. Cámara húmeda para maduración de hongos.
- d. Método Fenwich modificado con flotación en acetona para extracción de nematodos de quiste.
- e. Montajes de hongos e insectos.
- f. Incubación de bacterias y hongos en medios de cultivo, dentro de hornos de incubación.
- g. Tamices para filtrar semillas, insectos y nematodos.

⊙ **Procedimiento utilizado para el diagnostico de una muestra.**

- a. El usuario deberá cancelar la cantidad de \$9.37 en una cuenta del Banrural y presentar el recibo de pago.
- b. Recepción de la muestra en la garita.
- c. Toma de datos en el protocolo de la muestra.
- d. Ingreso de la muestra a la base de datos, y es identificada con el correlativo que le corresponda, según el libro de Ingresos de muestras del año 2009, (LDF0000).
- e. La muestra es trasladada de la garita de recepción al área destinada para su diagnóstico, dentro del modulo no. 6.
- f. Se procesa la muestra para su respectivo análisis, siendo estos procesos los de cámara húmeda, embudo de Bearman, cámara nebulizadora, montajes y cultivos de hongos y bacterias.
- g. El diagnóstico se realiza analizando la muestra y se llega a este, mediante la utilización de claves, documentos de referencia, la utilización de Internet y la experiencia del analista.
- h. El resultado del diagnóstico se ingresa a la base de datos.
- i. En la garita de recepción se entregan los resultados obtenidos a los usuarios

## 1.5 CONCLUSIONES

**A.** El laboratorio de diagnóstico fitosanitario se encuentra ubicado en el km. 22 carretera al Pacífico, en Bárcena, Villa Nueva, Guatemala, dentro del Laboratorio Nacional de Salud (LNS), en el modulo no. 6.

**B.** Cuenta con el recurso humano capacitado para realizar los diferentes diagnósticos fitosanitarios, contando con especialistas para cada uno de estos y con el recurso material necesario para llevar a cabo estos diagnósticos.

**C.** Los diagnósticos que se realizan en Laboratorio de diagnóstico fitosanitario son: Fitopatológico (Hongos y Bacterias), Nematológico, Entomológico (Insectos, Ácaros y Moscas de la fruta), Semillas de maleza y Análisis físico-químico de lácteos.

**D.** La muestra al ingresar al Laboratorio de diagnóstico fitosanitario es identificada según el correlativo que le corresponde de la base de datos, esto se realiza en la garita de recepción de muestras, luego el técnico encargado de repartir la muestra las reparte y las procesa, según sea el tipo de diagnóstico que se pide, poniendo la muestra en cámara húmeda, en embudo de Bearman, etc., el especialista analiza la muestra y emite su resultado a la base de datos, esto se realiza en el modulo no. 6 del Laboratorio Nacional de Salud, que es donde se encuentra el Laboratorio de diagnóstico fitosanitario, los resultados se imprimen en la garita de recepción, y es ahí donde el usuario recoge el resultado del análisis que requirió su muestra.

## **1.6 BIBLIOGRAFÍA**

1. Rodríguez Quezada, ER. 2006. Descripción del Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario, Unidad de Normas y Regulaciones. Guatemala, MAGA. 4 p.

## 1.7 ANEXO

### 1.7.1. Fotografías del Laboratorio de diagnóstico fitosanitario.



**Figura 2. Garita de recepción de muestras.**  
Fuente el autor.

FORMULARIO ÚNICO DEL ENVÍO DE MUESTRAS DE LECHE, PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS		LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO NACIONAL, VILLA RIEDELA	
1. Ubicación del establecimiento: a. Lugar: _____ b. Dirección: _____ c. Municipio: _____ d. Código Postal: _____ e. Coordenadas UTM (X, Y): _____ f. Ubicación: _____		7. IDENTIFICACION: a. Nombre del Establecimiento: _____ b. Propietario: _____ c. Director: _____ d. Teléfono: _____ e. Ubicación geográfica de sus productos: _____	
12. Especie: _____	13. Raza: _____	14. Tipo de producto: _____	
15. Producto a que fue sometido el producto: _____			
16. Fecha toma de muestra: _____		17. Características de envío de la muestra: _____	
Si la muestra es privada por transporte:			
18. No. de Guía: _____	19. Nombre Transportista: _____	20. Servicio Oficial: _____	21. Servicio Privado: _____
22. Responsables del Envío: _____		23. Fecha Degradación Laboratorio: _____	
24. Firma y Sello del laboratorio: _____			
Fecha: _____ Hora de recepción: _____			

FTS-03.8.04

**Figura 3. Protocolo de ingreso de muestras para usuarios particulares.**  
Fuente el autor



**Figura 4. Ingreso de datos a la base.  
Fuente el autor**



**Figura 5. Ingreso al Laboratorio de diagnóstico fitosanitario.  
Fuente el autor**



**Figura 6. Cámara nebulizadora y equipo de laboratorio.**  
Fuente el autor



**Figura 7. Hornos de incubación.**  
Fuente el autor



**Figura 8. Embudos de Baerman.**  
Fuente el autor



**Figura 9. Campana de flujo laminar.  
Fuente el autor**



**Figura 10. Análisis de la muestra ya procesada.  
Fuente el autor**



**Figura 11. Resultados del diagnóstico realizado a la muestra.  
Fuente el autor**



## **CAPÍTULO 2**

**INVENTARIO DE ESPECIES VEGETALES CONTAMINANTES INTERCEPTADAS EN LOTES DE SEMILLAS IMPORTADAS, LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO UNR-MAGA, BÁRCENA, VILLA NUEVA, GUATEMALA C.A.**

**PLANT CONTAMINANTS INVENTORY INTERCEPTED LOTS OF IMPORTED SEEDS, DIAGNOSTIC LABORATORY PHYTOSANITARY UNR-MAGA, BÁRCENA, VILLA NUEVA, GUATEMALA CA**

## 2.1 INTRODUCCIÓN

La importación de lotes de semilla y granos alimenticios para fines industriales a Guatemala ha cobrado importancia, ya que este medio es el más importante para introducir nuevas especies de plantas, las cuales vienen mezcladas y contaminan la semilla que se importa, y que al sembrarlas, se propagan y dispersan, y junto a estas las plantas exóticas, que resultan siendo para nuestros cultivos, malas hierbas o malezas.

Es por ello que el diagnóstico de estas semillas que proceden del extranjero se hace importante, permitiendo determinar a aquellas semillas que resultan ser malas hierbas, y que en algunos casos son de importancia cuarentenaria para Guatemala y el Comercio Internacional.

Por lo tanto la realización de un inventario de semillas serviría para determinar que especies exóticas están ingresando al país, así como cuales son cuarentenarias, además brindaría información acerca de que producto es el que contiene mayor riesgo de traer semilla de malas hierbas y donde es la procedencia de la misma.

La interceptación de las semillas se llevó a cabo en los puestos cuarentenarios de SEPA-OIRSA por el personal que ahí labora, y luego se trasladaron hacia el laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario, ubicado en el km. 22 carretera al pacífico, Bárcena, Villa Nueva, para su respectivo análisis. La muestra que se llevó para su diagnóstico debió ser representativa de todo el envío.

## **2.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

El incremento del comercio internacional acrecienta también el riesgo de la introducción de semillas de plantas indeseables a Guatemala. El principal medio de dispersión de las semillas de plantas indeseables es como contaminante de semillas de cultivos y en menor grado, otros productos vegetales destinados para consumo ó uso industrial y otros.

Guatemala ha puesto en los últimos 10 años, mayor atención a las importaciones de los productos y sus contaminantes, como las semillas de malezas, publicando así la normativa respectiva y realizando diagnósticos a nivel de laboratorio.

Los resultados de los diagnósticos ya se han sido publicados y no han generado el efecto esperado, no ha sido rechazado ningún embarque, ni se han tomado las medidas cuarentenarias de acuerdo al grado de riesgo, por lo que es necesario analizar la información generada y realizar propuestas encaminadas a fortalecer el sistema fitosanitario del país.

## 2.3 MARCO TEÓRICO

### 2.3.1 Semilla

La semilla es el sitio de parcial desarrollo del nuevo esporofito (embrión), y el lazo de unión entre generaciones sucesivas. Es, además, la estructura que permite supervivencia y dispersión en diferentes condiciones ambientales, así como una subsiguiente germinación exitosa. Hay una inmensa diversidad en la estructura externa e interna de las semillas, que se relaciona, en gran parte, con diferentes estrategias de dispersión y germinación. Estas variaciones incluyen el tamaño y posición del endosperma y del embrión, estructura, textura y color de la cubierta seminal, forma y dimensiones de la semilla (Flores-Vindas. 1998).

En la mayoría de los casos una semilla consta de la cubierta seminal (producto de uno o ambos tegumentos del rudimento seminal), el perisperma (remanente de la nucela), el endospermo (tejido resultante entre un esperma y los núcleos polares de la célula central del saco), y el embrión (resultado de la fertilización de la célula huevo u oosfera por una célula espermática), (Flores-Vindas. 1998).

La semilla representa un avance significativo en la evolución de las plantas superiores, la fertilización tiene lugar dentro de los tejidos protectores de la planta madre y durante su desarrollo, el embrión recibe nutrientes de ésta. En forma adicional, el embrión es protegido por la cubierta seminal. Estos factores determinan el éxito y dominancia de las plantas con semilla en el ambiente terrestre (Flores-Vindas. 1998).

En el desarrollo de la semilla pueden identificarse tres fases, desde un punto de vista funcional. Al inicio, hay una serie de divisiones celulares que dan origen a los tejidos vegetativos en la cubierta seminal y el embrión. Sin embargo, en vez de continuar hacia la formación de la plántula, los cambios ontogenéticos se orientan hacia una nueva fase que tiene como objetivo garantizar el éxito de la descendencia como unidad independiente, en esta etapa se acumulan las sustancias de reserva. La tercera fase se caracteriza por una drástica reducción de la actividad metabólica, acompañada de la desecación de la semilla (Flores-Vindas. 1998).

## **A. Morfología de semillas**

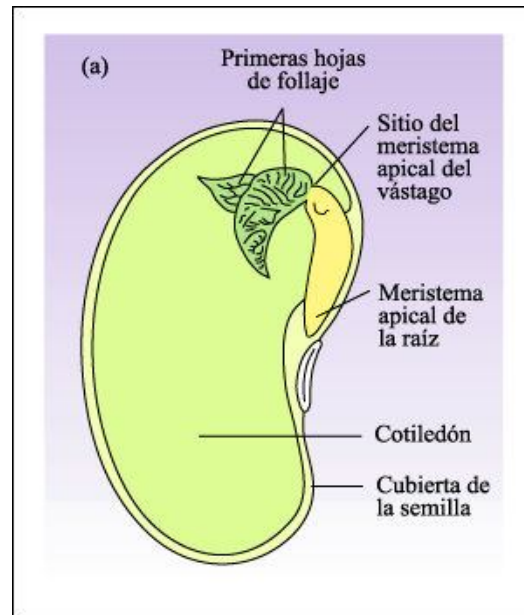
Las características morfológicas tales como: forma, tamaño, contorno, corte transversal, textura y color, al igual que el número, forma, tamaño y ubicación de las cicatrices, son herramientas importantes para la determinación de semillas.

### **A.1. Partes internas**

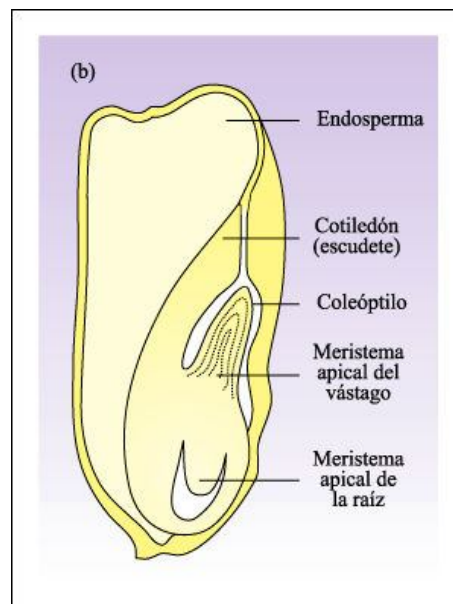
- Coleóptilo: Tejido que rodea la plántula en las gramíneas y que representan la primera hoja de la plántula.
- Coleorriza: Tejido protectorio que rodea la radícula en las gramíneas.
- Embrión: Planta rudimentaria que generalmente resulta de la fertilización.
- Endospermo: Tejido de reserva, formado como consecuencia de la fertilización de los núcleos polares.
- Escutelo: Órgano en forma de placa que forma parte del embrión del maíz y otras gramíneas.
- Radícula: Extremo inferior del eje embrionario, corresponde al sistema radical (Calderón 2002).

### **A.2 Partes Externas**

- Hilo: Cicatriz que indica el punto de unión entre la semilla y el funículo o placenta.
- Micrópilo: Abertura o cicatriz, situada entre el hilo y la punta de la radícula.
- Rafe: Canal o depresión longitudinal en la superficie de la semilla.
- Testa: Capa exterior de la semilla (Calderón 2002).



**Figura 12. Partes de semilla de dicotiledóneas.**  
<http://iescarin.educa.aragon.es/depart/biogeo/varios/BiologiaCurtis/Seccion%206/6%20-%20Capitulo%2035.htm> (Costa 2010).



**Figura 13. Partes de semilla de monocotiledóneas.**  
<http://iescarin.educa.aragon.es/depart/biogeo/varios/BiologiaCurtis/Seccion%206/6%20-%20Capitulo%2035.htm> (Costa 2010).

### **A.3 .Función de la semilla**

A diferencia de los animales, las plantas están limitadas en su habilidad de buscar las condiciones favorables para la vida y el crecimiento. Por consiguiente, han evolucionado de muy diversas formas para propagarse y aumentar la población a través de las semillas. Una semilla debe llegar a la localización adecuada en el momento óptimo de germinación. Estas propiedades que fomentan la producción de la siguiente generación es posible que estén más relacionadas con los frutos que con las mismas semillas, ya que la función típica de la semilla es la de servir de mecanismo retardante, permitiendo suspender el crecimiento si las condiciones no son favorables o dar el tiempo necesario para su dispersión. Cada especie logra su objetivo de una forma diferente: produciendo gran cantidad de semillas, envolviendo las semillas en duras capas que se van ablandando con las lluvias y el frío invernal para germinar en la primavera (Wikipedia.org. 2009).

### **B. Dispersión de las semillas**

En forma similar a los frutos, las semillas pueden ser dispersadas en forma biótica o abiótica. La dispersión biótica puede ser efectuada por diferentes animales (aves, roedores, etc.) y por los humanos. Las estructuras arilares y los colores rojo, verde y amarillo de la testa favorecen la zoocoría (dispersión de semillas por medio de animales), otro factor importante es el mucílago de la testa. Las modificaciones del tegumento externo para formar estructuras aladas o tricomas se relacionan con la anemocoria (dispersión de semillas por medio del viento), lo mismo que la reducción del tamaño y la adopción de una forma esférica. Las semillas muy pequeñas pueden dispersarse en el aire a grandes distancias. La morfología y la línea aerodinámica afectan el potencial de distancia de dispersión de una semilla (Flores-Vindas 1998).

#### **2.3.2 Germinación**

La germinación es, en esencia, la continuación del crecimiento del embrión después de que la semilla embebe agua. Embriogenia y germinación son, entonces, etapas sucesivas en el desarrollo del nuevo esporofito, separadas por período de relativa inactividad metabólica denominada letargo. La germinación involucra la continuación del crecimiento del embrión y la transición de las células de un

estado de deshidratación y baja actividad metabólica a otro hidratado y metabólicamente activo. Los estadios tempranos de la germinación tienen como actividad básica la degradación de las reservas nutritivas, el desarrollo de los organelos preexistentes en las células y la síntesis de nuevos organelos que complementen las existentes y contribuyan al mantenimiento del crecimiento de la plántula (Flores-Vindas 1998).

Desde el punto de vista morfofisiológico la adaptación y el establecimiento involucra una serie de procesos biológicamente sincronizados que incluyen la germinación de la semilla, el crecimiento y el desarrollo de la planta que son grandemente influenciados por aspectos morfogénicos y edafoclimático. La germinación de la semilla es la reactivación de los puntos de crecimiento del embrión, que había sido paralizado en las etapas finales de la maduración morfofisiológica de la semilla, y que incluyen tres etapas fundamentales:

1. La absorción de agua (o imbibición)
2. El alargamiento o elongación de las células
3. La división celular

Asimismo, considerando el enfoque físico – bioquímico, el proceso de la germinación comprende los aspectos de rehidratación (absorción de agua), aumento de la actividad respiratoria, formación de enzimas y activación de las preexistentes, digestión enzimática de las reservas, movilización y transporte de productos provenientes de las reservas, asimilación metabólica y finalmente desarrollo de la plántula (Martínez Ovalle 2003).

La germinación puede conceptualizarse como una serie de eventos sucesivos trazados en las cuatro etapas siguientes:

1. Germinación propiamente dicha, o sea el crecimiento perceptible del embrión.
2. Alargamiento subterráneo de la parte aérea.
3. Emergencia de la parte aérea, que puede ser del tipo epígeo o hipógeo.



4. Crecimiento independiente, por medio de la fotosíntesis, que en si el final de la germinación (Martínez Ovalle 2003).

#### **A. Letargo**

Es el proceso mecánico o fisiológico que impide el crecimiento del embrión en condiciones apropiadas. Es diferente al proceso de quiescencia, en el cual la semilla no germina porque las condiciones del medio son adversas y parece estar gobernado por la naturaleza de una serie de cambios pre y postcosecha (Flores-Vindas 1998).

Se han diferenciado claramente tres tipos de dormancia, letargo o latencia:

1. Genética o Innata: Es aquel estado en que las semillas no germinan debido a que existen mecanismos intrínsecos de las mismas que no se lo permiten, pero que al eliminarlos entonces inician el proceso germinativo. Ejemplo de esto: los embriones rudimentarios o inmaduros, tegumento restrictivo al agua y la presencia de inhibidores.
2. Inducida: Es el estado en que las semillas no germinan debido a que algún factor a que son expuestas impone en ellas algún mecanismo que las induce al reposo y que se mantiene aún después de cesar dicha exposición. Un caso de ésta es la inducción de la dormancia en ciertas semillas cuando se exponen al CO<sub>2</sub>, por ejemplo, cuando son enterradas por las labores de preparación y después son traídas nuevamente a la superficie lo que las induce a no germinar durante cierto tiempo aún cuando ya el CO<sub>2</sub> no este presente.
3. Forzada: Es el tipo de latencia más común en las semillas de malezas y se define como aquel estado en que las semillas no germinan debido a que las condiciones ambientales no les son adecuadas. Dentro de estas condiciones ambientales que provocan la latencia forzada en la mayoría de semillas de malezas pueden resaltar cuatro como vitales, que son: la humedad del suelo, la temperatura, el oxígeno y la luz presentes en el mismo. El simple hecho de disturbar el

suelo, drenar áreas encharcadas o irrigar suelos secos, puede romper su estado de latencia y estimular la germinación de las semillas que se encontraban en reposo (Martínez Ovale 2003).

### **2.3.3 Establecimiento de la plántula**

En las dicotiledóneas, el primer estadio observable desde el exterior es la emergencia de la radícula que crece hacia el sustrato. Luego emergen los cotiledones; cuando estos salen a la superficie, la germinación se llama epigea, si quedan dentro de la tierra la germinación es hipogea. El hipocotíleo y los cotiledones (en plantas epigeas), se elevan sobre el suelo como resultado del alargamiento del hipocotíleo. En las plantas epigeas, los cotiledones son de tamaño y forma muy variada.

Las plántulas de las monocotiledóneas presentan características especiales. En algunos géneros, el cotiledón consiste en una vaina basal y una porción laminar fotosintética. En otras taxa, el cotiledón se diferencia en vaina basal una angosta porción media y un extremo distal haustorial que permanece dentro de la semilla y funciona como un órgano de succión que absorbe reservas dentro de la semilla y las transporta hasta el eje de la plántula (Flores-Vindas 1998).

### **2.3.4 Planta indeseable ó fuera de lugar**

Las malezas son plantas adventicias que entorpecen el libre desarrollo de los cultivos pudiendo clasificarse en arvenses (que se desarrollan en áreas agrícolas), ruderales (asociadas a vías de comunicación), y pioneras (en áreas desnudas en donde se da sucesión subsecuente), (Martínez Ovale 2003).

Desde un punto de vista botánico no existen las malas hierbas. El concepto mala hierba se ha de entender desde el punto de vista de la producción o cultivo de las plantas.

Es un término que resulta particularmente importante, aunque no exclusivo, para los horticultores, campesinos, jardineros y otros profesionales interesados en conseguir la máxima eficacia económica. Se entienden como malas hierbas aquellas especies vegetales de naturaleza herbácea que dificultan o

impiden que otra especie expresamente cultivada pueda crecer, desarrollarse o producir en sus mejores condiciones (Botanical-online.com 1999).

Desde este punto de vista, cualquier planta herbácea puede ser considerada como una mala hierba siempre que no cumpla su función (Botanical-online.com 1999).

Desde un punto de vista ecológico, resulta totalmente inadecuado, incluso ofensivo, el término " mala hierba " dada la importancia que desempeñan todas las plantas herbáceas dentro de un ecosistema determinado. Su papel como portadoras de riqueza genética, como generadoras de oxígeno, como base de la cadena alimentaria, etc. resulta indiscutible (Botanical-online.com 1999).

#### **A. Origen**

Estas se originan, inicialmente, en ambientes disturbados por fenómenos naturales, que causan trastornos en los ecosistemas que en ese momento se encuentran en equilibrio. Tales fenómenos pueden incluir grandes heladas, deshielos, desmoronamientos de montañas, crecidas de ríos o salidas de los mares.

En el sentido estricto del concepto de planta indeseable o malezas, esta inicia su surgimiento cuando el hombre inventa la agricultura representada por la domesticación de plantas, separando y diferenciando claramente las plantas benéficas (denominadas plantas cultivadas), de las maléficas (denominadas plantas indeseables o malezas). Las malezas se encontraron y se han adaptado desde entonces a los ambientes donde se establece el hombre mismo, porque él es el que proporciona el ambiente favorable para ellas (Martínez Ovalle 2003).

**B. Maleza ideal**

Es aquella que reúne las características siguientes:

1. Puede germinar aun bajo condiciones ambientales adversas.
2. Sus semillas muestran gran longevidad.
3. Muestra rápido desarrollo vegetativo.
4. Tiene un corto período vegetativo antes de iniciar la floración.
5. Mantiene una continúa producción de semillas.
6. Son auto compatible pero no obligatoriamente auto polinizado o apomícticas.
7. La polinización cruzada puede ser realizada por insectos no especializados o por el viento.
8. Tiene alta producción de semillas bajo condiciones ambientales favorables.
9. Producen un porcentaje bajo de semilla bajo condiciones ambientales diferentes.
10. Muestran tolerancia o variaciones edáficas y climáticas.
11. Tiene adaptaciones especiales para poder dispersarse a largas y cortas distancias (Martínez Ovalle 2003).

**C. Daños ocasionados por malas hierbas o malezas**

Las malas hierbas afectan las cosechas porque disminuyen o anulan el desarrollo y la producción de estas últimas. Las malas hierbas son perjudiciales para la agricultura, horticultura o jardinería porque compiten con las plantas específicamente cultivadas quitándoles aquellos principios que les resultan necesarios para poder vivir adecuadamente. La competencia entre hierbas no deseadas y plantas cultivadas se centra fundamentalmente en una lucha continua por hacerse dueño de uno de los siguientes recursos (Botanical-online.com 1999).

- a. Compiten con el cultivo al beneficiarse de alimentos que debieran ser aprovechados por aquel, el cultivo se desarrolla mal y rinde poco; si las malas hierbas crecen en exceso, disminuyen la luz solar y perjudican al cultivo, por lo que hay competencia directa, nutrientes, agua y luz.

- b. Hay contaminación por semillas de malas hierbas en la cosecha de granos y tubérculos, disminuyendo e incluso anulando su valor para siembra posterior o venta directa.
- c. Dificultan las labores habituales de los cultivos.
- d. Son huéspedes temporales de plagas y enfermedades que pasan luego a los cultivos (Botanical-online.com 1999 y Martínez Ovalle 2003)

## **D. Tipos o clase de malezas o malas hierbas**

### **D.1. Malas hierbas anuales**

Son aquellas que solamente viven una temporada. Entre estas están plantas tan comunes como las amapolas o los quenopodios. Son plantas que crecen rápidamente y tienen una duración muy corta. La mayoría nacen, crecen y florecen durante la primavera y verano y producen sus frutos a finales de verano u otoño. De esta manera, pueden dispersar sus semillas antes de que se puedan recoger los frutos de las plantaciones donde crecen. De esta manera aseguran su continuidad para el próximo año (Botanical-online.com 1999).

### **D.2 Malas hierbas bienales**

Son aquellas que duran un par de temporadas. En la primera temporada es cuando se produce el crecimiento. En la segunda aparecen las flores y los frutos (Botanical-online.com 1999).

### **D.3 Malas hierbas perennes**

Son aquellas que viven durante varias temporadas. Todas ellas presentan una serie de recursos que les permiten sobrevivir con mucha facilidad durante años (Botanical-online.com 1999).

## **E. Dispersión de las malezas o malas hierbas**

Para ocupar los diversos ambientes en los que se realiza la agricultura, las malezas han tenido que desplazarse cortas o largas distancias, desde sus ambientes de origen, implicando para ellos distintos

medios o mecanismos de dispersión, tanto naturales como aquellos asociados a las actividades agropecuarias (Martínez Ovalle 2003).

### **E.1. Dispersión natural**

Esta ha involucrado a agentes del ambiente como también a agentes biológicos. Entre los agentes ambientales es de resaltar la acción dispersante de las malezas que han jugado el viento y el agua, que se refleja en la movilización que han tenido especies de la familia de las gramíneas y de las compuestas. Por otro lado, los agentes biológicos de mayor trascendencia en la dispersión de las malezas incluyen a los pájaros y otros animales salvajes que han contribuido a dispersar especies indeseables como los muérdagos (Martínez Ovalle 2003).

### **E.2. Dispersión por medio de las actividades agropecuarias**

En este aspecto es donde se considera el mayor impacto que el ser humano ha tenido en la transformación del mundo que le rodea, se ve justificado por la imperiosa obligación de satisfacer sus necesidades, lo que condujo al invento de la domesticación de plantas o agricultura. Es así como las plantas indeseables encontraron ambientes propicios para su emigración y posterior adaptación llegando a convertirse en componentes obligados de los agrosistemas, para lo cual usaron los medios o actividades que se realizan para llevar a cabo el cultivo de campo. En este sentido, se pueden indicar las principales actividades agropecuarias mediante las cuales las malezas se han dispersado, estando las siguientes:

- Contaminantes de semillas de cultivos
- En materiales pecuarios como ensilaje, heno y desechos de establos.
- Mecanización
- Riego principalmente por gravedad.
- Pastoreo
- Movimiento de masas de suelo.
- Introducción deliberada

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 dormancia de la semilla, germinación dispareja y, algunas de ellas de hábito perenne, multiplicándose de distinta manera (Martínez Ovalle 2003).

### **2.3.5 Diagnóstico**

El diagnóstico de enfermedades de las plantas es uno de los aspectos más importantes en el proceso de la Protección Vegetal. En él se integran conocimientos de Fitopatología, Genética, Fisiología Vegetal, Edafología, Climatología, Manejo agronómico y Estadística, con la finalidad de tomar decisiones acertadas en el momento en que se requieran (UAL 2009).

#### **A. Diagnóstico de semillas**

El análisis de la semilla es necesario ya que la semilla es uno de los componentes más importantes en la obtención de una buena cosecha, por lo que resulta esencial contar con una alta calidad de ésta. La calidad de la semilla se agrupa en cuatro componentes:

(1) Genético; semilla con pureza varietal, (2) Fisiológico; con buena germinación y vigor que refleja la habilidad de la semilla para establecerse y desarrollarse, (3) Físico; son los componentes de un lote de semilla (% semilla pura, %semilla de malezas, materia inerte, etc.); (4) Sanitario; considera la presencia de plagas transmitidas por la semilla (Cesaveg. Org.2005).

### **2.3.6 Inventario**

Un inventario de malezas permite conocer la composición y densidad de la flora de malezas, su distribución y abundancia y asistiendo al estudio y caracterización de la dinámica poblacional. Una base fundamental para un correcto manejo de malezas es conocer las especies presentes y su nivel de infestación. La identificación de malezas, sobre todo perennes y parásitos, debe ser precisa, ya que estas especies no suelen responder a las prácticas tradicionales de combate. La identificación de las especies anuales es primordial en áreas sometidas a aplicaciones de herbicidas y al conocer los componentes de la

flora y su nivel de infestación, se estará en mejor posición para seleccionar el compuesto químico a utilizar. Además, con la información del inventario se puede prever las invasiones de especies indeseables en los cultivos y enfocar los trabajos de investigación en el control de aquellas especies que incidan en los diferentes cultivos (Inta.gov. 2011).

### **2.3.7 Cuarentena**

#### **A. Plaga**

Estado viviente de cualquier insecto, ácaro, nemátodos, babosa, caracol y otros animales vertebrados o invertebrados, otras plantas parásitas o partes reproductivas de ellas, malezas o cualquier organismo similar o asociado con cualquiera de los anteriores que puede directa o indirectamente competir o dañar a los vegetales o sus partes y a otros productos vegetales procesados o manufacturados (Congreso de la República de Guatemala 1998).

#### **A.1 Plaga cuarentenaria**

Aquella que puede tener importancia económica para el área que corre el riesgo que sea plaga nociva, cuando aún la plaga no exista o si existe, no está extendida y se encuentra bajo control oficial (Congreso de la República de Guatemala 1998).

#### **B. Cuarentena vegetal y animal**

Son las medidas fitosanitarias y zoonosanitarias basadas en el aislamiento, observación y restricción de la movilización de los animales y plantas, productos y subproductos no procesados, biológicos, fármacos y materiales y equipos para la prevención, control y erradicación de plagas y enfermedades de los mismos (Congreso de la República de Guatemala 1998).

#### **B.1. Cuarentena Vegetal**

Corresponde al MAGA ejecutar y coordinar acciones para la aplicación de normas y procedimientos reglamentarios en la movilización de plantas, productos y subproductos de origen vegetal no procesados, medios de transporte, equipos e insumos para uso agrícola, con la finalidad de evitar el ingreso al país de



plagas exóticas o su diseminación y establecimiento. Las medidas específicas a ejecutar serán establecidas en el reglamento respectivo (Congreso de la República de Guatemala 1998).

**C. Listado de malezas cuarentenarias, para la importación de granos y harinas de Norte América con fines de industrialización**

*Abutilon theophrasti* Medik.; Malvaceae

*Alhagi maurorum* Medik.; Fabaceae

*Anthemis cotula* L.; Asteraceae

*Apera spica-venti* L.; Poaceae

*Atriplex patula*; Chenopodiaceae

*Avena sterilis*; Poaceae

*Bromus sterilis* L.; Poaceae

*Celosia argentea* L.; Amaranthaceae

*Chondrilla juncea* L.; Asteraceae

*Cirsium arvense* L.; Asteraceae

*Echium plantagineum* L.; Boraginaceae

*Elymus repens* L.; Poaceae

*Emex australis* Steinh.; Polygonaceae

*Emex spinosa* L.; Polygonaceae

*Equisetum arvense* L.; Equisetaceae

*Euphorbia esula* L.; Euphorbiaceae

*Euphorbia helioscopia* L.; Euphorbiaceae

*Fumaria officinalis* L.; Papaveraceae

*Galium aparine* L.; Rubiaceae

*Helianthus ciliaris* DC.; Asteraceae

*Heliotropium europaeum* L.; Boraginaceae

*Leptochloa panicea* Retz; Poaceae

*Lolium temulentum* L.; Poaceae

*Onopordum acanthium* L.; Asteraceae

*Oxalis pes-caprae* L.; Oxalidaceae

*Phalaris paradoxa* L. ; Poaceae

*Phragmites australis* Cav. ; Poaceae

*Polygonum convolvulus* L. ; Polygonaceae

*Polygonum lapathifolium* ; Polygonaceae

*Richardia brasiliensis* Gomes ; Rubiaceae

*Saccharum spontaneum* L. ; Poaceae

*Setaria faberi* Herrm. ; Poaceae

*Setaria viridis* L. ; Poaceae

*Striga asiatica*; Scrophulariaceae

*Striga gesnerioides*; Scrophulariaceae

*Urochloa panicoides* P. Beauv. ; Poaceae

*Xanthium strumarium* L.; Asteraceae (MAGA 2007).

### **2.3.8 OIRSA**

El Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) es una organización técnica en Sanidad Agroalimentaria, con 54 años de experiencia, que apoya administrativa y técnicamente a las Secretarías y Ministerios de Agricultura y Ganadería de sus países miembros en la defensa y desarrollo de los recursos agropecuarios, y en la procuración de una producción alimentaria sana para el bienestar de la población. Esta asistencia se enfoca hacia los proyectos y planes de los países en sanidad agropecuaria, inocuidad de los alimentos y facilitación al comercio agropecuario (Oirsa.org. 2009).

#### **A. Historia de OIRSA**

A finales de 1.940, México, Centroamérica y Panamá fueron afectada por una plaga de langosta, enfrentándose a través de una Campaña Antiacridiana ejecutada por el Comité Internacional de Coordinación para el Combate de Langosta (CICLA) que brindó apoyo técnico para dichos países.

Tras enfrentar la crisis, los Señores Ministros de Agricultura consideraron la creación de un Organismo que trabajar la defensa común de los recursos agropecuarios contra cualquier plaga o enfermedad que constituyera problema para la región.

En la V Conferencia de Ministros de Agricultura de México, Centroamérica y Panamá, celebrada en San Salvador del 26 a 30 de octubre de 1953, se creó la Carta Constitutiva del OIRSA llamada "SEGUNDO CONVENIO DE SAN SALVADOR".

En dicha carta, se plasmó los fines y la política de la organización, regida por el Honorable Comité Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (H.CIRSA) integrado por los titulares de las carteras de Agricultura, Ganadería, Pesca, Desarrollo Rural y Desarrollo Agropecuario de México, Belice, Centroamérica y Panamá.

Este Segundo Convenio de San Salvador fue modificado y sustituido en Guatemala en 1987, por la Carta Constitutiva del OIRSA vigente actualmente.

El Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria está conformado por nueve países: México, BÉlice, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá y República Dominicana.

Desde su inicio OIRSA ha trabajado en programas de alto impacto que en muchos casos erradico enfermedades y en otros retardó su entrada a los territorios (DeGuate. com 2007).

## **B. Servicio de protección agropecuaria SEPA**

Servicio de protección agropecuaria -SEPA-: Se encarga de operativisar y administrar el sistema cuarentenario del país, así como inspeccionar los diferentes medios de transporte que ingresan al territorio nacional para verificar la presencia o ausencia de plagas o enfermedades cuarentenarias y no cuarentenarias reglamentadas en los puestos fronterizos (MAGA 2009).

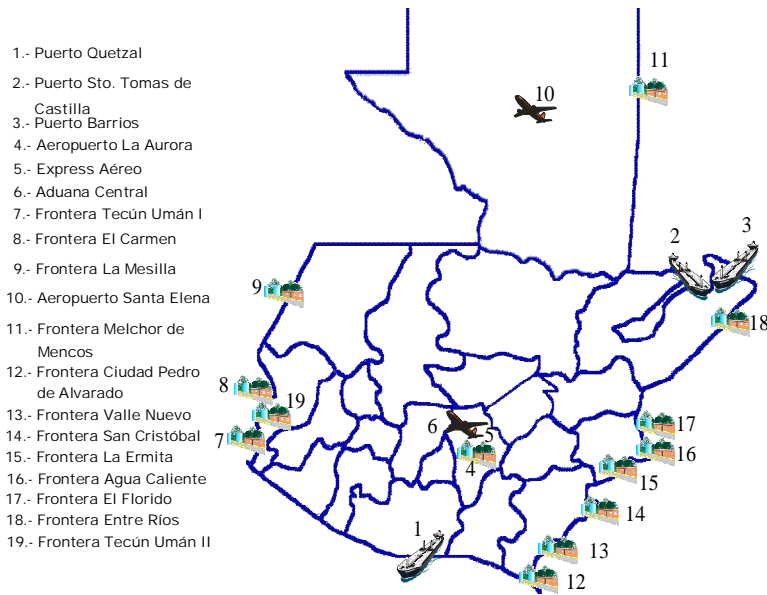
### **B.1 Puestos cuarentenarios SEPA-OIRSA**

Puestos encargados en la intercepción de cualquier plaga cuarentenaria en Guatemala, y de su respectiva fumigación al ingreso del país.

**Cuadro 2. Puestos cuarentenarios SEPA-OIRSA (Oirsa.org.2009).**

PUESTO SEPA	UBICACIÓN
Express Aéreo	Guatemala
La Mesilla	Huehuetenango
El Carmen	San Marcos
Tecún Uman I	San Marcos
Puerto Barrios	Izabal
Puerto Quetzal	Escuintla
Puerto Santo Tomas de Castilla	Izabal
Aeropuerto Santa Elena	Petén
Melchor de Mencos	Petén
Pedro de Alvarado	Jutiapa
Agua Caliente	Chiquimula
Valle Nuevo	Jutiapa

PUESTO SEPA	UBICACIÓN
San Cristóbal	Jutiapa
La Ermita	Chiquimula
El Florido	Chiquimula
Entre Ríos	Izabal
Tecún Uman II	San Marcos
Aeropuerto la Aurora	Guatemala
Aduana Central	Guatemala



**Figura 14. Mapa de puestos SEPA**

### 2.3.9 Normativo para Guatemala

Las leyes que existen para Guatemala para regular la cuarentena vegetal son: Decreto número 36 - 98 LEY DE SANIDAD VEGETAL Y ANIMAL y el Acuerdo ministerial No. 813 -2007 que aprueba el listado de plagas cuarentenarias para la Importación de Granos y Harinas (trigo, maíz, soya y malta) de Norte América (estados Unidos, Canadá y México) con fines de industrialización (Congreso de la República de Guatemala 1998 y MAGA 2007).

## **A. Decreto número 36 -98 Ley de sanidad vegetal y animal**

La presente Ley tiene como objetivo velar por la protección y sanidad de los vegetales, animales, especies forestales e hidrobiológicas. 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 (Congreso de la República de Guatemala 1998).

La presente Ley es de observancia general en todo el territorio nacional, incluyendo la zona económica exclusiva y tiene por objeto fijar las bases para la prevención, el diagnóstico, control y erradicación de las enfermedades y plagas de los animales, vegetales, especies forestales e hidrobiológicos. Sus disposiciones son de orden público y de interés social (Congreso de la República de Guatemala 1998).

### **A.1 Acuerdo ministerial No. 813-2007**

En ejercicio de las funciones que le confieren los artículos 194 de la Constitución Política de la República de Guatemala; 27 y 29 de la Ley del Organismo Ejecutivo, Decreto número 114-97 del Congreso de la República y sus reformas; 6 de la Ley de Sanidad Vegetal y Animal, Decreto número 36-98 del Congreso de la República; 6° del Reglamento Orgánico Interno del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Acuerdo Gubernativo 278-98 y sus reformas (MAGA 2007).

Acuerda: Aprobar el listado de plagas cuarentenarias para la importación de granos y harinas (trigo, maíz, arroz, soya y malta) de Norte América (Estados Unidos, Canadá y México) con fines de industrialización (MAGA 2007).

### **2.3.10 Gestión del riesgo en laboratorio e invernadero**

Un requerimiento básico de bioseguridad es el de limitar la propagación de malezas y su material genético mientras se encuentran aún bajo estudio en laboratorio e invernadero. Por esta razón, se utiliza la contención como medida de control efectiva que impone barreras físicas para restringir la propagación a un espacio cerrado y limitado. Los laboratorios e invernaderos cuentan con esta medida de bioseguridad.

## **2.4 MARCO REFERENCIAL**

### **2.4.1 Laboratorio de diagnóstico fitosanitario**

El Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario de la Unidad de Normas y Regulaciones del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación -MAGA- está ubicado en las instalaciones del Laboratorio Nacional de Salud del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, km 22 Bárcena, Villa Nueva. El laboratorio fue implementado nuevamente en agosto de 2005 para coadyuvar al fortalecimiento del sistema de vigilancia fitosanitaria a nivel nacional y a los proyectos del Programa Integral de Protección Agrícola y Ambiental – PIPAA. Actualmente el Laboratorio cuenta con la infraestructura y el personal calificado para realizar diagnósticos en las áreas de Fitopatología (hongos y bacterias), Entomología y Nematología y se encuentra en el proceso de implementación a la NORMA ISO/IEC 17025 para demostrar que posee un sistema de gestión, técnicamente competente y capaz de generar resultados válidos de acuerdo a los organismos de acreditación que reconocen la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración para el establecimiento de esta Norma Internacional como la base para la acreditación.

El diagnóstico fitosanitario es un eslabón de un sistema que debe ser planificado y ejecutado en forma técnica, sistemática, de carácter oficial y con el apoyo de todos los sectores involucrados para que genere confiabilidad dentro del país y credibilidad a nivel internacional; favoreciendo la competitividad del país y el comercio internacional (Rodríguez Quezada 2006).



**Figura 15. Mapa del municipio de Villa Nueva, Guatemala.**

<http://www.tucasaenguete.com/pics/MAPA%20VILLA%20NUEVA.jpg> (TuCasaEnGuate.com 2009).



**Figura 16. Localización del laboratorio de diagnóstico fitosanitario, km 22 carretera al pacífico, Bárcena, Villa Nueva.**

[.http://maps.google.es/maps?f=q&source=s\\_q&hl=es&geocode=&q=guatemala&sl=40.396764,-3.713379&ssp=7.477619,14.0625&ie=UTF8&t=h&ll=14.519458,-90.619118&spn=0.004643,0.006866&z=17](http://maps.google.es/maps?f=q&source=s_q&hl=es&geocode=&q=guatemala&sl=40.396764,-3.713379&ssp=7.477619,14.0625&ie=UTF8&t=h&ll=14.519458,-90.619118&spn=0.004643,0.006866&z=17) (Googlemap.com 2009).





**Figura 17. Entrada al laboratorio de diagnóstico fitosanitario**  
Fuente: El autor.

#### **2.4.2 Introducción de *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.)W. Clayton a Guatemala**

La caminadora está considerada entre las 25 peores malezas del mundo. Es una gramínea anual, originaria del Asia Tropical (India), habiendo sido introducida a las islas del Caribe proveniente del sudeste asiático, en época reciente, como pasto forrajero.

Se encuentra distribuida en todos los países tropicales y subtropicales, dentro de las zonas comprendidas entre los 34° latitud norte y sur, y altitudes hasta de 2000 msnm, causando grandes problemas en las islas del Caribe, Sur, Centroamérica, África y Sudeste de Asia, encontrándose en diversidad de suelos, desde franco arenosos hasta arcillosos, afectando gran número de cultivos.

La *Rottboellia cochinchinensis* llegó a Centroamérica como contaminante en semilla de arroz filipino. De esta manera y con semillas de arroz se ha distribuido en toda la región durante los últimos 15 años. En Guatemala fue reportada por primera vez en la "Flora of Guatemala" en el año 1969 con el nombre botánico de *Manisuris ramosa* (Foun) Hitch y con el sinónimo de *Rottboellia ramosa* como una maleza creciendo en estanques a lo largo de la línea del ferrocarril en la finca Cristina, departamento de Izabal, al norte del país.

En la actualidad, se encuentra distribuida en la zona agrícola de ambas costas del territorio guatemalteco, siendo el principal cultivo afectado la caña de azúcar.

La *Rottboellia cochinchinensis* es una gramínea anual, de porte alto y rápido crecimiento, conocida con el nombre de caminadora, arrocillo, zacate indio o ichgrass, que fue introducida al país como contaminante de semilla de arroz y apareció como maleza en campos de caña de azúcar alrededor del año 1978 (Salazar 1995).

## 2.5. OBJETIVOS

### 2.5.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un inventario de las semillas de especies vegetales contaminantes, interceptadas en muestras tomadas en lotes de semilla importadas a Guatemala, en puestos de cuarentena vegetal SEPA – OIRSA, comprendido del período del año 2009 al 2011.

### 2.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- **A** Determinar las especies vegetales cuyas semillas contaminan los lotes de semilla importadas a Guatemala en muestras colectadas en la red de puestos de cuarentena SEPA-OIRSA durante el período del año 2009 al 2011.
- **B** Contribuir con la regulación fitosanitaria de semillas de malezas cuarentenarias para Guatemala.
- **C** Determinar que productos presentan mayor riesgo de introducción de semillas de malezas para Guatemala durante el período del año 2009 al 2011.

## **2.6 METODOLOGÍA**

### **2.6.1 Elaboración del inventario**

- Se colectó las semillas de malezas encontradas en muestras de lotes de semilla, llevados al Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario, procedentes de los puestos de cuarentena SEPA-OIRSA y de empresas particulares,
- Se revisó la base de datos de las intercepciones y determinaciones que se han realizado en años anteriores.
- Se recopiló los datos obtenidos.

### **2.6.2 Procedimiento para el diagnóstico**

- Se ingresó muestras compuestas y homogenizadas, con su respectivo protocolo (1 kg/lote).
- Procesamiento de muestras y detección de semillas, para ello, se debió examinar la muestra, y separar todo el material extraño a las semillas de cultivo, esto se realizó con el uso de estereomicroscopios, lupas con luz, agujas, pinzas, y cajas de Petri, en donde se depositó las semillas extraídas de la muestra.
- Determinación de semillas de malezas, para su realización, se debió observar bajo el estereomicroscopio las semillas extraídas y agruparlas a base de similitudes, después se inició la determinación de semillas por medio de claves, fotos, dibujos, descripciones ó con semillas de alguna colección de referencia.
- Reconocimiento de especies prohibidas, esto se hizo en base al listado de malezas que está contemplado en el Acuerdo ministerial No. 813 -2007.

### **2.6.3 Elaboración de informe de semillas interceptadas**

- Se recopilaron los datos obtenidos de semillas interceptadas, y se presentaron al Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario del VISAR, MAGA, para contribuir con la regulación de semillas de malezas cuarentenarias para Guatemala.

#### **2.6.4 Elaboración de informe de productos que presentan mayor riesgo de introducción de semillas de malezas para Guatemala.**

- Se hizo un listado de productos que presenta mayor riesgo de introducción de semillas de malezas para Guatemala, obtenido de las muestras de los lotes de semilla y granos alimenticios importados a Guatemala, ingresados al laboratorio de diagnóstico fitosanitario.

**2.6.5. Área de trabajo: El área consta de un cubículo, con computadora, estereoscopio, microscopio, lupa, internet, pinzas, bibliografías. Ver figura 7.**



**Figura 18. Área de trabajo**  
**Fuente: El autor.**

**2.6.6 Muestra bajo la lupa con luz, esta es una herramienta indispensable para poder determinar aquellas semillas que de alguna forma son diferentes a las de lote. Ver figura 8 y 9.**



**Figura 19. Muestra bajo la lupa con luz  
.Fuente: El autor.**



**Figura 20. Detección de semillas de especies vegetales contaminantes  
Fuente: El autor.**

**2.6.7. Observación de semillas interceptadas, para ello se utilizó el estereoscopio para poder observar las características de las semillas interceptadas para poder determinarlas. Ver figura 10 y 11.**



**Figura 21. Semillas de especies vegetales contaminantes puestas en caja de petri, vistas bajo el estereomicroscopio  
Fuente: El autor.**



**Figura 22. Observación de las semillas interceptadas.  
Fuente: El autor.**

**2.6.8. Determinación de las semillas interceptadas, para ello se utilizó la bibliografía disponible, la computadora, el internet y las características obtenidas de la observación directa al estereoscopio. Ver figura 12.**



**Figura 23. Determinación de las semillas interceptadas.  
Fuente: El autor.**



## 2.7 . RESULTADOS

### 2.7.1. Determinación de semillas interceptadas

#### A. *Avena fatua* L.

*Avena fatua* L., familia Poacea; La unidad de semilla contaminante se encuentra en semillas comerciales y es el flósculo maduro el que contamina, este mide (15 mm de largo) o con menor frecuencia la cariopsis. Es una espequilla, la florecilla primaria o basal puede poseer algunas estructuras, las cuales no se encuentran en las florecillas superiores (Ramírez 2006). Ver figura 24.

Importancia económica: *A. fatua* es considerada como una de las peores malezas agrícolas del mundo y sigue creciendo en importancia. *A. fatua* infecta 11 millones de hectáreas de tierras de cultivo en los EE.UU. *A. fatua* es una mala hierba intratable, ya que su ciclo de vida está sincronizado con el crecimiento del cultivo. Un paquete de equipo ha sido desarrollado para evaluar la economía de *A. fatua* en el control de cultivos de cereales y oleaginosas (CAB International 2007).

*Avena fatua* la reportan como maleza en alfalfa, ajonjolí, algodón, avena, cacahuate, caña, cebada, cebolla, chícharo, col, espárrago, frijol, frutales, garbanzo, girasol, haba, linaza, maíz, manzana, papa, potrereros, pradera, soya, trigo, tomate y uva. Es una de las principales malezas en algodón, té, chícharo y viñedos. Sus semillas contaminan las de la avena cultivada (Conabio.gob.mx.2009).

Distribución geográfica: Área de origen Eurasia con una distribución secundaria en todos los continentes (Conabio.gob.mx 2009).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 24. *Avena fatua* L**  
Fuente: El autor.

### ***B. Bidens pilosa* L.**

*Bidens pilosa* L., familia Compositae; Fruto de aquenio lineal de 7 – 10 mm de largo, estriado, un tanto hispido sobre los márgenes, está formado de 2 – 4 aristas cubiertas de pelos, de color café oscuro a negro, de forma alargada, una punta de la semilla es redondeada y la otra tiene 2 espeguillas largas puntadas de color café claro (Ramírez 2006). Ver figura 25.

Importancia económica: *B. pilosa* L., la reportan como maleza en avena, café, calabaza, caña, cítricos, fresa, frijol, frutales, hortalizas, maíz, manzana, sorgo y soya. En el noroeste de Argentina es invasora de plantaciones de tabaco (Conabio.gob.mex. 2009).

Distribución geográfica: Es originaria de California, E.U.A., a Centroamérica y tiene una distribución cosmopolita (Conabio .gob.mx.2009).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 25. *Bidens pilosa* L.**  
Fuente: El autor

### C. *Borreria alata* (Aubl.) DC.

*Borreria alata* (Aubl.) DC., familia Rubiaceae; La semilla es globosa o subglobosa, con un hueco en el centro o en la periferia de una cara, tubérculos, de color negro o café oscuro, de 1 – 3 mm de ancho (Ramírez 2006). Ver figura 26.

Importancia económica: Es una maleza común en la caña de azúcar, caucho, palma aceitera, frutales, té, quina, yuca y muchos cultivos de secano anuales como el maíz, la soja y el arroz (CAB International 2007).

Distribución geográfica: *Borreria* sp., se originó en las Antillas y América tropical, pero ahora tiene una distribución pantropical. Tiene registró en 19 países, sin embargo, es muy posible que en otros países no esté registrada y no estén en esta lista (CAB International 2007).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007)



**Figura 26. *Borreria alata***  
Fuente: El autor.

### D. *Brassica* sp. L. 1753

*Brassica* sp.L 1753, familia Brassicaceae; La mayoría de las semillas de este género son esféricas, esferoides o irregularmente globosas, de 1.5 a 2.0 mm de diámetro, de color café rojizo a café púrpura a negro, la superficie presenta un retículo o redecilla de líneas y con una pequeña cicatriz que es evidente (Calderón 2002). Ver figura 27.

Importancia económica: El género es destacable por incluir muchas e importantes especies cultivadas de agricultura y de horticultura, incluye varias malezas, tanto taxa salvajes como de especies de cultivo. Hay más de 30 especies silvestres e híbridos, y numerosos cultivares adicionales e híbridos de origen cultivado. Muchas son anuales o bienales y algunas son pequeños arbustos (Wikipedia.org. 2009).

Distribución geográfica: El género es nativo del oeste de Europa, del clima mediterráneo y regiones templadas de Asia. Además de las especies cultivadas, que se producen mundialmente, muchas de las especies silvestres son malezas, especialmente en Norteamérica, Sudamérica y Australia (Wikipedia.com 2009).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 27. *Brassica sp.L.***  
**Fuente: El autor.**

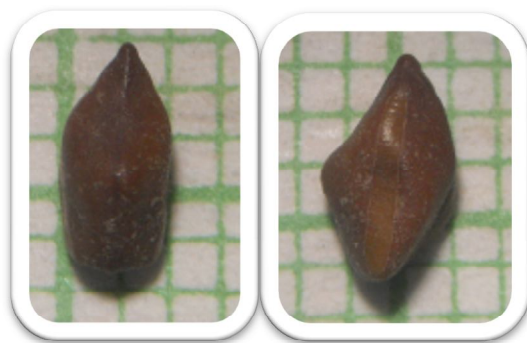
### ***E. Cassia tora L.***

*Cassia Tora L.*; familia Fabacea; Son semillas diversas interna y externamente, medianamente pequeñas a grandes, oval-comprimidas, aplanado-circulares, aplanado-espatuladas o romboides, todas las especies tienen las caras marcadas por una zona o anillo elíptico a circular (Calderón 2002). Ver figura 28.

Importancia económica: Es una maleza en cultivos anuales (p.ej. soya, algodón, arroz y cacahuate) y potreros. Ya que sus semillas también contienen un aceite que es colorido, puede bajar la calidad de aceite de soya. Puede ser tóxico si se consumen cantidades grandes, tanto para humanos como para animales. Es maleza cuarentenada en Australia Occidental (Western Australia) (Conabio.gob.mx 2009).

Distribución geográfica: Área de origen probablemente nativa de América del centro y sur de los Estados Unidos se encuentra en Centro América y Sudamérica. Tiene una distribución secundaria en Trópicos del Viejo mundo (Conabio.bog.mx 2009).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 28. *Cassia tora* L.**

**Fuente: El autor.**

### ***F. Cenchrus echinatus* L.**

*Cenchrus echinatus* L., familia Poacea; Las espeguillas de este género presentan una flor fértil y una estéril, la primera y segunda gluma son delgadas, la lema y pálea fértiles son fuertes. Las espeguillas están envueltas en un involucro espinoso. Cada involucro puede contener de una a varias espiguillas. Para la identificación de los involucros es necesario tomar en cuenta su forma y tamaño (4 – 18 mm), así como la disposición, forma, largo y número de espinas. Sin embargo, en los lotes comerciales de semillas es más común encontrar la espeguilla, flósculo o cariopsis (Calderón 2002). Ver figura 29.

Importancia económica: *C. echinatus* L., la reportan como maleza de algodón, arroz, avena, cacahuate, caña, cebolla, cítricos, estropajo, frijol, girasol, maíz, mango, manzana, nardo, papaya, pepino, plátano, sorgo, soya, tomate y uva. Es declarada maleza nociva en varios estados de la Unión Americana y de Australia (Conabio.gob.mx 2009).

Distribución geográfica: *C. echinatus* crece a partir de las latitudes 33 ° S a 33 ° N en los trópicos y subtrópicos de América, África, Asia y Oceanía (CAB International 2007).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 29. *Cenchrus echinatus* L.**  
Fuente: El autor.

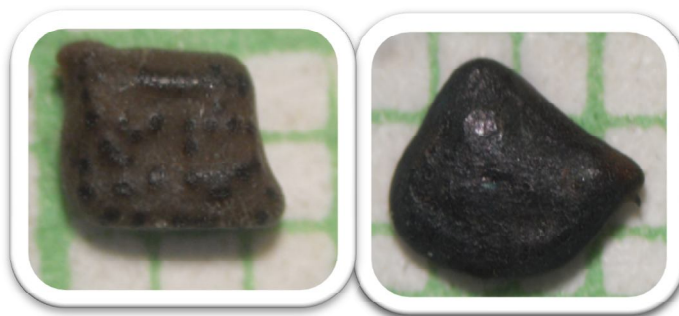
**G. *Chamaecrista fasciculata* (Michx) Greene o *Cassia fasciculata***

*Chamaecrista fasciculata* (Michx) Greene; familia Fabacea; Las semillas tienen formas que varían desde oblongadas o cilíndricas a ovoides o esferoides, de casi 2 – 3 mm de largo, hilo circular cercanamente céntrico sobre un margen, de color amarillo pálido, verde olivo, café, negro o moteado (Ramírez 2006). Ver figura 30.

Importancia económica: Maleza en las áreas alteradas a lo largo de las carreteras y en el paisaje como herbáceas nativas o arbusto leñoso con flores ornamentales (NC State University 2011).

Distribución geográfica: Originaria de EE.UU., presente en Carolina del Norte en caminos y campos perturbados (NC State University 2011).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 30. *Chamaecrista fasciculata***  
Fuente: El autor.

### ***H. Chenopodium murale L.***

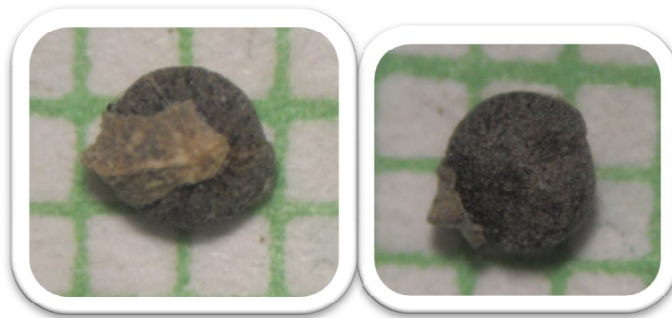
*Chenopodium murale L.*, familia Chenopodiaceae; Semillas de forma lenticular – circular, de 1 – 2 mm de ancho, con frecuencia el cáliz es membranoso y persistente como una cubierta. Sobre sus caras, se puede apreciar una ranura o surco que corre el margen hacia adentro (Calderón 2002). Ver figura 31.

Importancia económica: *C. murale* es una maleza nociva generalizada que infesta a más de 25 especies de cultivos (principalmente los cultivos de campo) y huertos de árboles en por lo menos 57 países de todo el mundo. Los cultivos que afecta son las zanahorias en Egipto, cereales y hortalizas en Italia, el algodón en México, los afrechos en Arabia, lino y girasol en México, la alfalfa en Canadá y EE.UU., el mijo en la India, árboles frutales y viñas en el sur de África, la caña de azúcar en Irán, el trigo en diferentes partes del mundo. Causa considerables pérdidas de rendimiento, especialmente en los vegetales, a través de la competencia y alelopatía. Esta especie tiene una alta plasticidad fenotípica y se encuentra bajo diferentes condiciones climáticas. Alberga insectos de importancia económica y sirve como sede de muchas de las enfermedades micóticas, virales y de algunos nematodos parásitos de plantas. Esto aumenta el impacto negativo de esta maleza en los diferentes cultivos. Es considerado como un acumulador de nutrientes y como fuerte competencia con otras especies en diversas condiciones (CAB International 2007).

*C. murale* se encuentra como maleza en ajo, ajonjolí, alfalfa, algodón, avena, caña, cártamo, cebada, cítricos, frijol, garbanzo, haba, linaza, maíz, nopal, papa, sorgo, soya, tomate, uva. En Argentina fue declarada “plaga de la agricultura” y su lucha es obligatoria (Conabio 2009).

Distribución geográfica: Nativa del Viejo Mundo y ampliamente naturalizada en América (CAB International 2007).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 31. *Chenopodium murale* L.**  
Fuente: El autor.

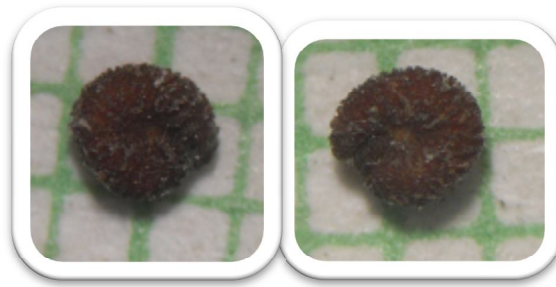
### ***I. Cleome gynandra* L.**

*Cleome gynandra* L, familia Capparaceae; La semilla son una cápsula ligeramente y lateralmente comprimido, a 1mm de diametro , de color rojizo - castaño a castaño oscuro o negro (Ramírez 2006). Ver figura 32.

Distribución geográfica: Maleza pantropical de origen africano, esporádica desde el sureste de los Estados Unidos, México y las Antillas hasta Brasil, aún no colectada en Centroamérica, pero con seguridad aparecerá (Trópicos.org 2011).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).





**Figura 32. *Cleome gynandra* L.**  
Fuente: El autor.

### **J. *Commelina benghalensis* L.**

*Commelina benghalensis* L., Familia Commelinaceae; Las semillas tienen un contorno oblongo con un extremo redondo y el otro truncado, la cara dorsal es convexa y la ventral aplanada, superficie opaca de color café a café – grisáceo, textura rugosa, reticulada y con tubérculos diminutos, la cara dorsal muestra corrugaciones amplias, la cara ventral con corrugaciones en el margen y la parte central lisa, sobre esta parte lisa se encuentra una línea media longitudinal que no llega hasta los extremos de la semilla (Ramírez 2006). Ver figura 33.

Importancia económica: Su control agronómico es dificultoso causando pérdidas económicas importantes en todo el mundo. Es una especie tolerante a los herbicidas más utilizados, especialmente el glifosato y bajo condiciones de alta disponibilidad de agua y/o nutrientes posee mayor fecundidad y crecimiento vegetativo que congéneres no invasivos. El modo de reproducción es sexual, mediante tallos floríferos aéreos, subaéreos y subterráneos que producen semillas viables, pero también es capaz de enraizar desde nudos y propagarse por esquejes de tallos cortados. *Commelina benghalensis* es considerada como una maleza nociva en USA donde en algunos estados se encuentra en cuarentena o prohibida. Básicamente, es una planta caracterizada como invasora, es decir que luego de ser introducida *de novo*, se establece y dispersa (Gabriele, M. 2009).

Distribución geográfica: *Commelina benghalensis* L. es nativa de África y Asia tropical, aunque ha sido introducida en casi todo el globo. En América se la registra creciendo en campo abierto, borde de bosques y áreas cultivadas en el sur de USA, México, Antillas, Guyana Francesa, Brasil, Paraguay y Bolivia (Gabriele, M. 2009).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA NO. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 33. *Commelina benghalensis* L.**  
Fuente: El autor.

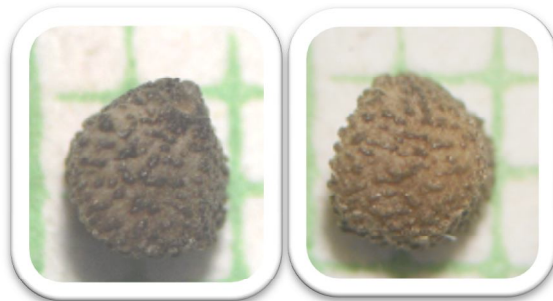
#### **K. *Convolvulus arvensis* L.**

*Convolvulus arvensis* L., familia Convolvulaceae; Semillas triangular – redondas, la cicatriz se adhiere al eje longitudinal cerca del ángulo derecho lo que indica que sus dos caras planas son desiguales, las semillas de convólulos son de tamaño de 2 – 4 mm de largo, de color negro o café opaco y diminutamente verrugosas (Ramírez 2006). Ver figura 34.

Importancia económica: Afecta a ajonjolí, arroz, avena, cacahuate, caña, cebada, cítricos, espárrago, frijol, frutales, garbanzo, girasol, hortalizas, linaza, maíz, mango, manzana, papa, plátano, soya, tomate y uva. Es una planta difícil de erradicar porque sus raíces se extienden mucho en el suelo (Conabio.gob.mx 2009).

Distribución geográfica: Originaria de Europa y con distribución secundaria en América, África, Sureste de Asia e Islas de Pacífico (Conabio.gob.mx 2009).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 34. *Convolvulus arvensis* L.**  
Fuente: El autor.

#### ***L. Convolvulus sepium* (L.)R.Br. o *Calystegia sepium***

*Convolvulus sepium* (L.)R.Br., familia Convolvulaceae; Semillas triangular – redondas, la cicatriz se adhiere al eje longitudinal cerca del ángulo derecho lo que indica que sus dos caras planas son desiguales, las semillas de convólculos son de tamaño de 2 – 4 mm de largo, de color negro o café opaco y diminutamente verrugosas (Calderón 2002). Ver figura 35.

Importancia económica: Su agresivo auto-siembra (semillas pueden permanecer viables hasta 30 años) y el éxito de sus raíces progresiva (que puede ser de hasta 3-4 m) hacen que sea una mala hierba persistente y han dado lugar a su clasificación como maleza nociva . El método sugerido de la erradicación de la *Calystegia sepium* es vigilante deshierbe manual (Wikipedia.org. 2009).

Distribución geográfica: Nativo de EE.UU. (Missouriplants.com 2007).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007)



**Figura 35. *Convolvulus sepium* (L.)R.Br.**  
Fuente: El autor.

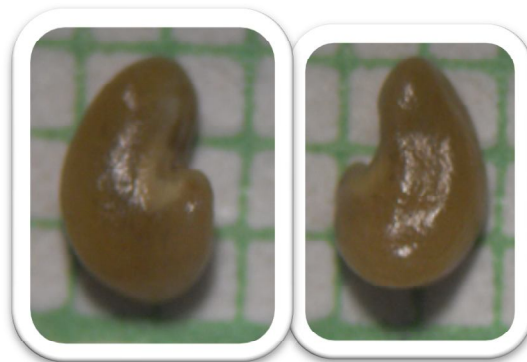
***M. Crotalaria lanceolata* E. Mey.**

*Crotalaria lanceolata* E. Mey., familia Fabaceae; Semilla pequeña de 2 – 3 mm de ancho, lisa, de color amarillo a café oscuro, oval aplanada . Ver figura 36.

Importancia económica: A menudo es una mala hierba en la tierra cultivada (Ecocrop.fao.org 1993).

Distribución geográfica: Especie introducida originaria de África tropical, ahora naturalizada (Australian Tropical Rainforest Plants 2010).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 36. *Crotalaria lanceolata* E. Mey.**  
Fuente: El autor.

***N. Croton* sp. L. 1753**

*Croton* sp. L., familia Euphorbiaceae; Las semillas son normalmente comprimidas, ovoides a elipsoides u oblongas, pero algunas esferoides, de 3 – 5 mm de largo, generalmente el lado aplanado, consta de dos

caras levemente inclinadas, la unión de ellas está marcada por una línea recta estrecha y recta, que se extiende de un extremo al otro, el extremo donde se origina la carúncula es plano y oblicuo, superficie punteado- reticulado poco profunda o lisa, comúnmente moteada con gris, negro o café (Calderón 2002). Ver figura 37.

Importancia económica: Ocasionan en el cultivo pobre crecimiento, clorosis, mal desarrollo y bajo rendimiento (Bayercropscience.com 2009).

Distribución geográfica: Originaria de Centro América (Bayercropscience.com 2009).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 37. *Croton sp. L.***  
Fuente: El autor.

### **Ñ. *Cuscuta sp. L.***

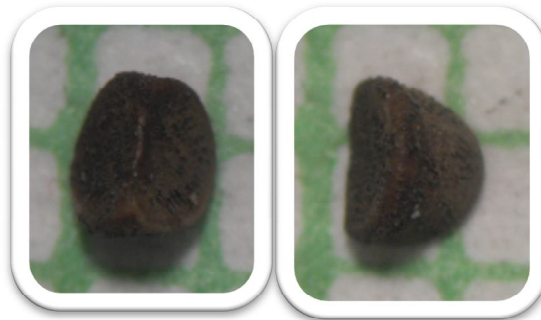
*Cuscuta sp. L.*, familia Convolvulaceae; Son semillas muy pequeñas de casi 1 mm de ancho, globosas a globulares o triangular – redondeadas, opacas o escamosas, de color café amarillento a café (Calderón 2002). Ver figura 38.

Importancia económica: Se enlista a *Cuscuta* como "principal" o "seria" maleza en seis países. Rara vez es una maleza importante en grandes áreas, tal vez debido a la falta de ataque a las gramíneas (Poaceae), y el efecto de limpieza de los cultivos de cereales en la rotación. Es más problemático cuando se siembra como un contaminante de las semillas (por ejemplo, alfalfa, tréboles, niger de semillas); en cultivos de hoja

ancha se cultivan como plantas perennes o bienales (por ejemplo, alfalfa, tréboles, cítricos, remolacha azucarera), y en situaciones donde la mayoría de los cultivos hortícolas, en la rotación sean de hoja ancha (por ejemplo, hortalizas, plantas ornamentales) (CAB International 2007).

Distribución geográfica: Tiene una distribución mucho más amplia que su nombre lo indica, nativa en la mayor parte de las zonas templadas del sur de Asia, de India, Pakistán, Afganistán y China, además de ser ampliamente distribuido en Europa (NC State University 2001).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 38. *Cuscuta* sp. L.**  
Fuente: El autor.

### ***O. Cycloloma atriplicifolium* (Spreng.) Coult.,**

*Cycloloma atriplicifolium* (Spreng) Coult., familia Chenopodiaceae; Las semillas libres son de forma lenticular – circular, con margenes redondeados, de color negruzco opaco, casi de 2 mm de ancho y 0.7 mm de grosor (Calderón 2002). Ver figura 39.

Distribución geográfica: La distribución original de *Cycloloma atriplicifolium* puede haber cubierto en su mayoría la parte central de América del Norte al oeste del río Mississippi. Distribuciones actuales indican un patrón de expansión. Parece que se está extendiendo en el sur de Canadá, especialmente en las provincias de las praderas y en el sureste de Estados Unidos. Ocurrencias han sido reportados en Idaho, Maine, Nevada, New Hampshire, Vermont, Virginia y West Virginia, pero las muestras no se han visto en estos estados (USDA 2009).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 39. *Cycloloma atriplicifolium* (Spreng.) Coult.**  
Fuente: El autor.

***P. Desmodium tortuosum* Gray p.p.**

*Desmodium tortuosum* Gray p.p., familia Fabaceae; Las semillas libres son aplanadas o comprimidas, de ovales a elípticas, de 2 – 8 mm de largo, de color amarillo a café, hilo pequeño, circular, cercanamente céntrico, sobre un borde casi recto, un extremo de la semilla normalmente más ancho que el otro (Calderón 2002). Ver figura 40.

Importancia económica: Algunas especies de éste género son plantas invasoras de cultivos, pero también integran pasturas naturales (Wikipedia.org. 2009).

Distribución geográfica: El género *Desmodium* se distribuye en zonas tropicales del mundo, con la mayor concentración de especies en el Este de Asia, México y Brasil. En América existen dos centros de diversificación específica: México y Brasil, con algunas especies comunes (Wikipedia.org. 2009).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 40. *Desmodium tortuosum* Gray p.p.**  
Fuente: El autor.

**Q. *Diodia teres* Walt.**

*Diodia teres* Walt., familia .Rubiaceae; Semilla oblongo oval, plano convexa, con una punta aguda de tres brácteas apicales y la otra punta delgada, su cara aplanada superficialmente dentada y la posterior redondeada vellosa (Ramírez 2006). Ver figura 41.

Importancia económica: *D. teres* puede contribuir a las pérdidas económicas debido a que puede ser una mala hierba en los cultivos agrícolas (CAB International 2007).

Distribución geográfica: *D. teres* es nativo de las Américas y está presente en algunas partes de los EE.UU., México, América Central, el Caribe y América del Sur (CAB International 2007).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 41. *Diodia teres* Walt.**  
Fuente: El autor.



**R. *Echinochloa colonum* (L.) Link 1833**

*Echinochloa colonum* (L.) Link 1833 familia Poaceae; La unidad de la semilla puede ser una espeguilla, flósculo o cariopsis , la forma y el tamaño de 2 – 4 mm de largo, con flósculo fértil, semilla de color amarilla y brillante, cuando está se desprende de la envoltura la semilla es brillante de color gris (Ramírez 2006). Ver figura 42.

Importancia económica: Se reporta como maleza en agave, ajonjolí, algodón, arroz, avena, cacahuate, café, caña, cártamo, cempazuchil, chile, espárrago, fresa, frijol, frutales, garbanzo, hortalizas, jamaica, lenteja, leguminosas forrajeras, maíz, mango, manzana, melón, nardo, nogal, okra, plantas ornamentales, papa, plátano, sandía, sorgo, tabaco, tomate, tomate y uva (Conabio.gob.mx 2009 ).

Distribución geográfica: *E. colona*, es nativa de la India, se ha extendido a lo largo de las regiones tropicales y subtropicales del mundo. En las regiones cálidas de Asia, África y Australia, se distribuye ampliamente y se presenta más comúnmente en altitudes bajas, pero se extiende a 2000 m sobre el nivel del mar. Es predominante en suelo húmedo, fértil y de textura pesada y en zonas que están temporalmente ó permanentemente inundadas. Se reportó que *E. colona* se produce siempre en suelos ricos. En los EE.UU., crece desde Virginia hasta Missouri, al sur de la Florida y Texas y en el sureste de California (CAB International 2007).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 42. *Echinochloa colonum* (L.) Link 1833.**  
Fuente: El autor.

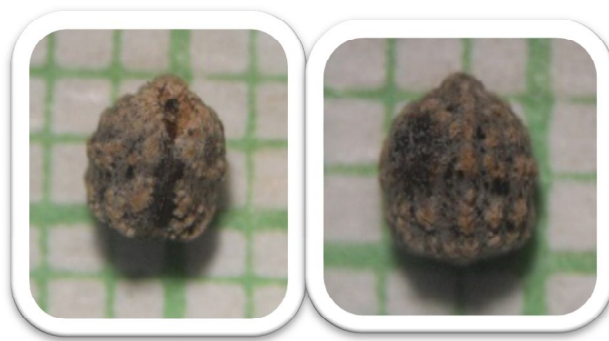
### **S. *Euphorbia dentata***

*Euphorbia dentata*, familia Euphorbiaceae; La semilla es de diversas formas, principalmente ovoides, ovoide – cuadrangulares u ovado- plano- convexas, con una línea longitudinal clara, superficie lisa o rugosa – verrugosa, de color blanca, crema, café o negras de 2 – 5 mm de largo (Ramírez 2006). Ver figura 43.

Importancia económica: Se reporta como maleza en maíz y sorgo. En Argentina se reporta como especie altamente nociva en cultivos de sorgo, después de una introducción relativamente reciente (Conabio.gob.mx 2009).

Distribución geográfica: Área de origen, Estados Unidos, México, Guatemala y distribución secundaria Argentina y Asia (China) (Conabio.gob.mx 2009).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA NO. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 43. *Euphorbia dentata*.**  
Fuente: El autor.

### **T. *Ipomoea heredacea* Jacq.**

*Ipomoea heredacea* Jacq., familia Convolvulaceae; Semillas ovoide – lanceoladas a globosas, negras a cafés opacas a velludas de 4 – 12 mm de longitud, cicatriz en forma de heradura y se estrecha de la base al extremo de la semilla, los extremos de la cicatriz se elevan entre una muesca, la cicatriz esta normalmente casi paralela al eje longitudinal, de color café- rojizo (Ramírez 2006). Ver figura 44.

Importancia económica: Es una importante maleza en áreas subtropicales que interfiere fuertemente con el cultivo, y es difícil de controlar (Bayercropscience.com 2009).

Distribución geográfica: La especie es nativa de regiones tropicales de las Américas, y más recientemente se ha introducido en América del Norte (Wikipedia.org. 2009).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 44. *Ipomoea heredacea* Jacq.**  
Fuente: El autor.

#### ***U. Ipomoea lacunosa* L.**

*Ipomoea lacunosa* L., familia Convolvulaceae; Semillas ovoide – lanceoladas a globosas, negras a cafés opacas a velludas de 4 – 12 mm de longitud, cicatriz en forma de heradura y se estrecha de la base al extremo de la semilla, los extremos de la cicatriz se elevan entre una muesca, la cicatriz esta normalmente casi paralela al eje longitudinal, de color café oscuro a negro (Ramírez 2006). Ver figura 45.

Importancia económica: A pesar de que esta planta crece rápidamente, su tendencia a ser invasivo es más bien pequeño en comparación con los otros miembros del género (Wikipedia.org. 2009).

Distribución geográfica: Es una especie nativa de los Estados Unidos (Wikipedia.org. 2009).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 45. *Ipomoea lacunosa* L.**  
Fuente: El autor.

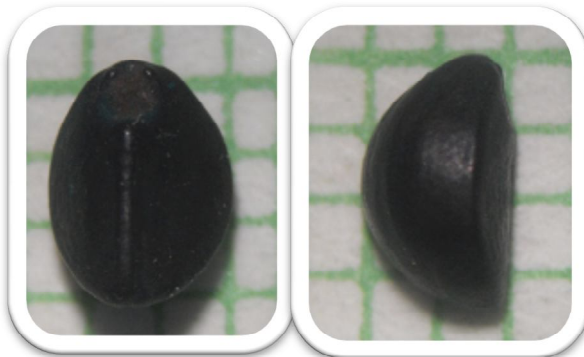
**V. *Ipomoea purpurea* (L.) Roth.**

*Ipomoea purpurea* (L.)Roth., familia Convolvulaceae; Semillas ovoide – lanceoladas a globosas, negras a cafés opacas a velludas de 4 – 12 mm de longitud, cicatriz en forma de heradura y se estrecha de la base al extremo de la semilla, los extremos de la cicatriz se elevan entre una muesca, la cicatriz esta normalmente casi paralela al eje longitudinal, de color café oscuro a negro (Ramírez 2006). Ver figura 46.

Importancia económica: *I. purpurea* se ha registrado como maleza en ajonjolí, algodón, avena, café, calabaza, caña, cempasúchil, chile, frijol, frutales, haba, jitomate, maíz, mango, melón, nardo, nogal, plantas ornamentales, papa, pepino, sandía, sorgo, soya, tomate y uva. En cultivos de maíz forma densas poblaciones que se enredan en los tallos de maíz y luego dificultan la cosecha (Conabio.gob.mx 2009).

Distribución geográfica: Se encuentra en partes de Norteamérica, Oceanía, y en las partes más calurosas de Europa, Asia y África (Conabio.gob.mx 2009).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 46. *Ipomoea purpurea* (L.) Roth.**  
Fuente: El autor.

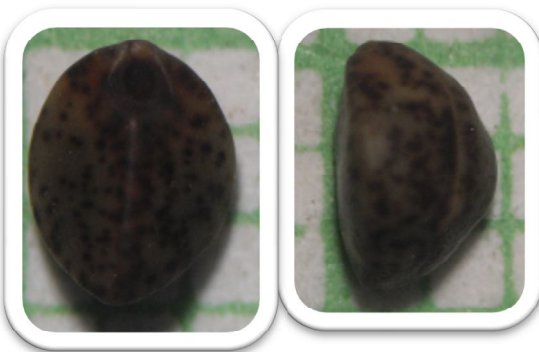
***W. Ipomoea triloba* L.**

*Ipomoea triloba* L. familia Convolvulacea; Semillas ovoide – lanceoladas a globosas, negras a cafés opacas a velludas de 4 – 12 mm de longitud, cicatriz en forma de heradura y se estrecha de la base al extremo de la semilla, los extremos de la cicatriz se elevan entre una muesca, la cicatriz esta normalmente casi paralela al eje longitudinal, de color café con manchas negras (Ramírez 2006). Ver figura 47.

Importancia económica: Se registra como maleza en agave y maíz (Conabio.gob.mx 2009).

Distribución geográfica: Área de origen América, probablemente Mesoamérica, con distribución en los Trópicos del Viejo Mundo. Se escapa de cultivo con frecuencia (Conabio.gob.mx 2009).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 47. *Ipomoea triloba* L.**  
Fuente: El autor.

### **X. *Linum usitatissimum* L.**

*Linum usitatissimum* L., familia. Linaceae; Semillas planas o aplanadas o elíptico – ovadas, con un lado casi recto de 4mm de largo y de color café lustroso (Ramírez 2006). Ver figura 48.

Importancia económica: Es una vieja planta domesticada (Conabio.gob.mx 2009).

Distribución geográfica: Europa y Cercano Oriente (Conabio.gob.mx 2009).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007)



**Figura 48. *Linum usitatissimum* L.**  
Fuente: El autor.

### **Y. *Lotus corniculatus* L.**

*Lotus corniculatus* L., familia Fabacea; Semillas extremadamente variable en forma, desde ovoide o esferoide, forma de varilla u oval – comprimida a romboide, generalmente pequeña de 1 – 4 mm de longitud, hilo pequeño y circular, superficie normalmente moteada con café, gris o negro, sobre un fondo gris o cremoso, de lustrosa a opaca o rugosa (Calderón 2002). Ver figura 49.

Distribución geográfica: El género *Lotus* comprende alrededor de doscientas especies anuales o perennes, ampliamente distribuidas en todo el mundo. La zona de mayor diversidad específica es la cuenca del Mediterráneo europeo, probable centro de origen (Inta.gov 2011).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 49. *Lotus corniculatus* L.**  
Fuente: El autor.

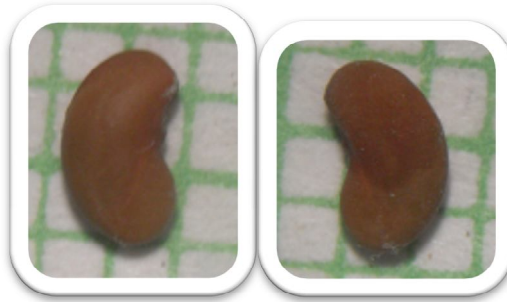
### **Z. *Medicago hispida* Gaertn.**

*Medicago hispida* Gaerh., familia Fabaceae; Semillas ovoide – comprimidas, en formas de luna nueva con los extremos redondeados, desde el área del hilo, una línea estrecha y recta, corre oblicuamente sobre cada cara, de color amarillo a café y opacas de 2 – 3 mm de longitud (Calderón 2002). Ver figura 50.

Importancia económica: Afecta parcelas de alfalfa, maíz, remolacha, hortalizas, frijol, avena, girasol, haba, linaza, papa, tomate, cebada, centeno, trigo, ebo, calabaza, maguey y frutales. Su semilla se usa para adulterar la de alfalfa y sus frutos se adhieren a la lana del ganado lanar lo que la hace bajar de valor (Conabio.gob.mx 2009).

Distribución geográfica: Originaria de la cuenca del Mediterráneo. Su cultivo se extiende en diversos países con climas mediterráneos como Australia, Argentina, Chile, Uruguay y EEUU. Su cultivo es interesante para las áreas de clima árido y semiárido de la Península Ibérica. (Conabio.gob.mx 2009).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 50. *Medicago hispida* Gaertn.**  
Fuente: El autor.

**AA. *Panicum brachyanthum* Steud.**

*Panicum brachyanthum* Steud, familia Poaceae; Las espeguillas consisten en dos glumas delgadas y finas como papel, las lemas y páleas fértiles pueden ser lisas y lustrosas o rugosas debido a finos y tubérculos muy opacos, el tamaño de la semilla de 2 – 4 mm de largo (Calderón 2002). Ver figura 51.

Distribución geográfica: *Panicum* es un género de alrededor de 470 especies de la familia de las poáceas. Son nativas de regiones tropicales del mundo, con pocas especies en las zonas templadas (Wikipedia.org. 2009).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 51. *Panicum brachyanthum* Steud**  
Fuente: El autor.



**AB. *Panicum maximum* Jacq.**

*Panicum maximum* Jacq., familia Poaceae; Las espeguillas consisten en dos glumas delgadas y finas como papel, las lemas y páleas fértiles pueden ser lisas y lustrosas o rugosas debido a finos y tubérculos muy opacos, el tamaño de la semilla de 2 – 4 mm de largo (Calderón 2002). Ver figura 52.

Importancia económica: *P. maximum* lo registran como maleza en arroz, caña, frutales, maíz, mango, sorgo y tomate. Es especialmente molesto en caña, porque tolera sombra. La especie invade bosques y pastizales naturales, sobre todo en el trópico húmedo (Conabio.gob.mx 2009).

Distribución geográfica: *P. maximum* es originaria de África, pero ha sido ampliamente introducido en otras regiones como un cultivo de forraje de la pastura y ahora está en la distribución pantropical. Se cultiva como una gramínea forrajera en los EE.UU. en el Golfo de México, especialmente Florida y en toda América del Sur tropical donde crece como una especie de escape en los campos y áreas de desechos. En los EE.UU., se utiliza principalmente para el pastoreo en Hawaii y en la Cuenca del Pacífico y se utiliza en medida limitada como pasto y forraje en la Florida y en partes del sur de Texas y California. También se encuentra en las zonas tropicales del Viejo Mundo, incluyendo a Israel, a lo largo del África subsahariana y en Indonesia, India, Malasia, Filipinas, Tailandia, Vietnam, en otras partes de Asia, a través de las Islas del Pacífico y Antillas Menores (CAB International 2007).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 52. *Panicum maximum* Jacq**  
Fuente: El autor.

**AC. *Physalis alkekengi* L.**

*Physalis alkekengi* L., familia Solanaceae; Semillas aplanadas y ovales o ampliamente elípticas a circulares con una muesca oscura y una cicatriz marginal, superficie reticulada o lisa, de color amarilla a café, de 1.5 – 2 mm de longitud (Ramírez 2006). Ver figura 53.

Importancia económica: Es una popular planta ornamental , aunque puede ser invasivo por su amplia difusión del sistema radicular, enviando nuevos brotes a cierta distancia de donde se estableció originalmente. En varios lugares alrededor del mundo se ha escapado de ser un cultivo (Wikipedia.org. 2009).

Distribución geográfica: Es nativa del sur de Europa del este en el sur de Asia a Japón . Presente en USA y Canadá (USDA 2009).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 53. *Physalis alkekengi* L**  
**Fuente: El autor.**

**AD. *Plantago lanceolata* L.**

*Plantago lanceolata* L., familia Plantaginaceae; En la mayoría de las especies, la semilla es ahuecada en forma de bote, pero es plano-convexa y elíptica irregularmente angulada de 1.5 – 4 mm de longitud (Ramírez 2006). Ver figuras 54.

Importancia económica: Prácticamente habita todas las zonas donde existen cultivos de alfalfa y ocasionalmente en los de maíz, lino, viñedos y hortalizas. Se encuentra como maleza en ajo, frutales, hortalizas, manzana y papa (Conabio.gob.mx 2009).

Distribución geográfica: Originaria de Eurasia, adventicia en América, África del Sur, Oceanía. Con una distribución casi cosmopolita (Conabio.gob.mx 2009).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 54. *Plantago lanceolata* L.**  
Fuente: El autor.

#### **AE. *Plantago aristata* Michx.**

*Plantago aristata* Michx., familia Plantaginaceae; En la mayoría de las especies, la semilla es ahuecada en forma de bote, pero es plano-convexa y elíptica irregularmente angulada de 1.5 – 4 mm de longitud (Ramírez 2006). Ver figura 55.

Distribución geográfica: Es originaria de las regiones oriental y centro de Estados Unidos, y se puede encontrar en otras partes de América del Norte, así como partes de Eurasia como una especie introducida . Crece en muchos tipos de hábitat, incluyendo las áreas perturbadas, donde se trata como una maleza menor (Wikipedia.org. 2009).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007)



**Figura 55. *Plantago aristata* Michx.**  
Fuente: El autor.

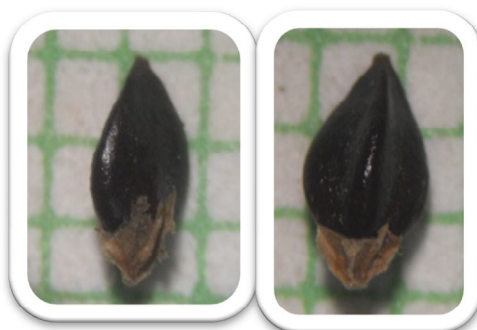
**AF. *Polygonum aviculare* L.**

*Polygonum aviculare* L., familia Polygonaceae; La semillas en su mayoría son triangulares, pero algunas son ovales y aplanadas o de forma lenticular, negras, café oscuro o claro, la longitud varia de 2 – 5 mm, muchas con superficie lisa y lustrosa, pero en otras es rugosa y opaca (Calderón 2002). Ver figura 56.

Importancia económica: *P. aviculare* la reportan como maleza en ajonjolí, alfalfa, algodón, arroz, avena, cacahuate, calabaza, cártamo, cebolla, espárrago, fresa, frijol, garbanzo, haba, hortalizas, maíz, manzana, sorgo, tomate, uva. También se puede encontrar en trigo y lino (Conabio.gob.mx 2009).

Distribución geográfica: Originaria de Eurasia, naturalizada en muchas regiones de Norte y Sudamérica (Conabio.gob.mx 2009).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 56. *Polygonum aviculare* L.**  
Fuente: El autor.

**AG. *Polygonum cilinode Michx.***

*Polygonum cilinode Michx.*, familia Polygonaceae; La semillas en su mayoría son triangulares, pero algunas son ovales y aplanadas o de forma lenticular, negras, café oscuro o claro, la longitud varia de 2 – 5 mm, muchas con superficie lisa y lustrosa, pero en otras es rugosa y opaca (Calderón 2002). Ver figura 57.

Distribución geográfica: El género es originario de las regiones templadas y subtropicales del Hemisferio Norte. El género incluye plantas herbáceas perennes y trepadoras tanto herbáceas como leñosas (Wikipedia.org. 2009).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 57. *Polygonum cilinode Michx***  
Fuente: El autor.

**AH. *Polygonum convolvulus L.***

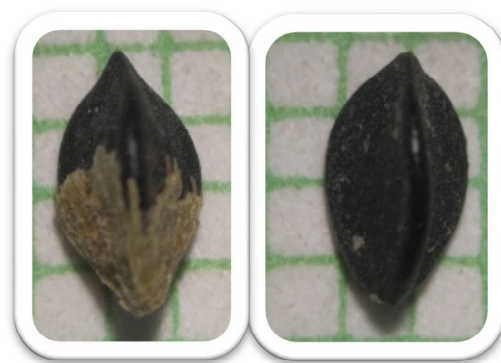
*Polygonum convolvulus L.*, familia Polygonaceae; La semillas en su mayoría son triangulares, pero algunas son ovales y aplanadas o de forma lenticular, negras, café oscuro o claro, la longitud varia de 2 – 5 mm, muchas con superficie lisa y lustrosa, pero en otras es rugosa y opaca (Calderón 2002). Ver figura 58.

Importancia económica: Es una planta muy competitiva. En sitios perturbados puede desplazar especies nativas. Puede cubrir el suelo rápidamente, pero también impide el crecimiento de especies nativas. Se considera una maleza principal en la mayoría de los países de regiones templadas, especialmente en Argentina, Canadá, Kenia, Sudáfrica y los E.U.A. Por lo general, daña más seriamente a los cereales

pequeños, como trigo y cebada. También puede ser importante en papas, remolachas, verduras, maíz y sorgo, en viñedos y plantaciones de frutales. En México se ha observado afectando cultivos de trigo, cebada, tomate de cáscara, calabacita, fresa, alfalfa, sorgo, maíz, frijol, avena, higuera, brócoli, canola, cártamo, ajo, zanahoria, aguacatero, durazno, granada roja, camote y lechuga; asimismo, se ha encontrado en terrenos baldíos y orillas de cultivos. Disminuye el rendimiento a través de la competencia directa, pero también a través de la promoción del acame y al dificultar la cosecha por su hábito de enredadera. Es difícil separar las semillas de los cereales pequeños, ya que tienen un peso similar y son un contaminante común de lotes de semillas (en México en los lotes que vienen de Canadá y EUA), tanto para consumo como para siembra (Conabio.gob.mx 2009)

Distribución geográfica: Eurasia templada. Regiones templadas en todo el mundo y las partes altas del trópico, por ejemplo E.U.A., Canadá, Argentina, Brasil, Chile y Perú en las Américas, varios países africanos, como Sudáfrica, Kenia y Tanzania y Oceanía (Australia y Nueva Zelanda). En Canadá es una de las malezas más comunes y se presenta en 60-80% de las parcelas en las provincias de las grandes planicies (Conabio.gob.mx 2009).

Estado cuarentenario: Presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 58. *Polygonum convolvulus* L.**  
Fuente: El autor.

**AI. *Polygonum hydropiperoides Michx.***

*Polygonum hydropiperoides Michx.*, familia Polygonaceae; La semillas en su mayoría son triangulares, pero algunas son ovales y aplanadas o de forma lenticular, negras, café oscuro o claro, la longitud varia de 2 – 5 mm, muchas con superficie lisa y lustrosa, pero en otras es rugosa y opaca (Calderón 2002). Ver figura 59.

Distribución geográfica: Es nativa de gran parte de Norteamérica donde crece en hábitats húmedos y muy húmedos, y es a veces semi-acuáticos (Wikipedia.com 2009).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 59. *Polygonum hydropiperoides Michx***  
Fuente: El autor.

**AJ. *Polygonum pensylvanicum L.***

*Polygonum pensylvanicum L.*, familia Polygonaceae; La semillas en su mayoría son triangulares, pero algunas son ovales y aplanadas o de forma lenticular, negras, café oscuro o claro, la longitud varia de 2 – 5 mm, muchas con superficie lisa y lustrosa, pero en otras es rugosa y opaca (Calderón 2002). Ver figura 60.

Distribución geográfica: *P. pensylvanicum* es nativo del este de América del Norte (Wikipedia.com 2009).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 60. *Polygomun pensylvanicum* L.  
Fuente: El autor.**

**AK. *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clayton.**

*Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clayton., familia Poaceae; La unidad de la semilla puede ser un artículo o la espeguilla fértil, la forma cilíndrica, el tamaño de 3 – 7 mm y la gluma menor, son características importantes para su identificación (Ramírez 2006). Ver figura 61.

Importancia económica: Es una planta altamente invasora y se ha observado en claros de bosques, aunque no bajo sombra fuerte. Pero, desplaza a la vegetación nativa en vegetación abierta y también otras especies de pastos forrajeros más útiles en potreros. Se reporta que contiene químicos alelopáticos. Afecta sobre todo a potreros, plantaciones tropicales (por ejemplo mangos, cítricos, plátanos, camote o cassava, papaya), así como cultivos anuales de hilera como maíz, sorgo, algodón, caña de azúcar, ajonjolí, piña, cacahuate, soya, y arroz (Conabio.gob.mx 2009).

Distribución geográfica: Origen en Asia tropical. Naturalizada en América y África tropical. Se encuentra en el sureste de los Estados Unidos y localidades dispersas en estados aledaños (Conabio.gob.mx 2009).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).





**Figura 61. *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clayton.**

**Fuente: El autor.**

**AL. *Setaria pumila* (Poir.) Roem. & Schult.**

*Setaria pumila* (Poir.) Roem & Schult., familia Poaceae; Espequilla de 2 – 4 mm de largo, unifloras, rugosas transversalmente, cariopse de 2mm de largo, anchamente oval (Ramírez 2006). Ver figura 62.

Distribución geográfica: Es nativa de Europa, pero es conocida en todo el mundo como un bien común de malas hierbas . Crece en prados , aceras, carreteras, campos de cultivo, y muchos otros lugares (Wikipedia.com 2009).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 62. *Setaria pumila* (Poir.) Roem. & Schult.**

**Fuente: El autor.**

**AM. *Setaria viridis* (L.) P.Beauv.**

*Setaria Viridis* (L.) P. Beauv., familia Poaceae; Espequilla de 2 – 4 mm de largo, unifloras, rugosas transversalmente, cariopse de 2mm de largo, anchamente oval (Ramírez 2006). Ver figura 63.

Importancia económica: Es una hierba resistente que crece en muchos tipos de zonas urbanas, cultivados y hábitat alterado, incluyendo lotes baldíos, aceras, vías férreas, el césped, y en los márgenes de los campos (Wikipedia.org. 2009).

Distribución geográfica: Es originaria de Eurasia, pero se sabe que en la mayoría de los continentes se encuentra como una especie introducida (Wikipedia.org. 2009).

Estado cuarentenario: Presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 63. *Setaria viridis* (L.) P.Beauv.**  
Fuente: El autor.

#### **A N. *Sida cerradoensis* Krap.**

*Sida cerradoensis* Krap., familia Malvaceae; Semilla triangular redonda, con dos caras planas y un dorso redondeado, en forma de sector de una esfera, casi de 2mm de largo, café oscuro a negro presentandodos espinas apicales, las caracaterísticas del mericarpo o cubierta son importantes para diferenciar especies (Calderón 2002). Ver figura 64.

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 64. *Sida cerradoensis* Krap.**  
**Fuente: El autor.**

**AÑ. *Sida rhombifolia* L.**

*Sida rhombifolia* L., familia Malvaceae; Semilla triangular redonda, con dos caras planas y un dorso redondeado, en forma de sector de una esfera, casi de 2mm de largo, café oscuro a negro presentandodos espinas apicales, las caracaterísticas del mericarpo o cubierta son importantes para diferenciar especies (Calderón 2002). Ver figura 65.

Importancia económica: Es una planta arvense y ruderal en los trópicos es especialmente común y problemática en potreros, plantaciones y cultivos de cero labranza (Conabio.gob.mx 2009)

Distribución geográfica: Origen desconocida. Esta planta es ampliamente distribuida en los trópicos de ambos hemisferios. No se sabe, hasta el momento, de donde es originaria. El sitio PLANTS y el Atlas of Florida Vascular Plants la tratan como nativa, no se incluye en el listado de especies exóticas de México. Pero se menciona que la mayor variabilidad está en el Viejo Mundo y parece indicar que su origen está en aquella parte del mundo (Conabio.gob.mx 2009).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 65. *Sida rhombifolia* L.**  
Fuente: El autor.

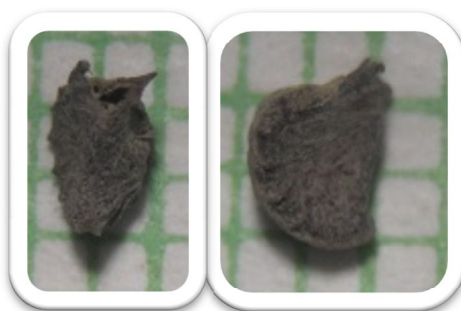
**AO. *Sida spinosa* L.**

*Sida spinosa* L., familia Malvaceae; Semilla triangular redonda, con dos caras planas y un dorso redondeado, en forma de sector de una esfera, casi de 2mm de largo, café oscuro a negro presentandodos espinas apicales, las caracaterísticas del mericarpo o cubierta son importantes para diferenciar especies (Calderón 2002). Ver figura 66.

Importancia económica: Hábitats incluyen las tierras de cultivo, campos abandonados, jardines, zonas verdes a lo largo de los ferrocarriles y caminos, áreas de desechos donde se ha perturbado recientemente el suelo. Esto se debe principalmente a que es una mala hierba de los campos y jardines, se observa raramente en los hábitats naturales de alta calidad (Wikipedia.org. 2009).

Distribución geográfica: Es probablemente adventicia de la América tropical, aunque algunas autoridades creen que es nativa de algunas áreas de los Estados Unidos, incluyendo la región central inferior (USDA 2009).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 66. *Sida spinosa* L.**  
Fuente: El autor.

**AP. *Silene noctiflora* L.**

*Silene noctiflora* L., familia Caryophyllaceae; Semilla con forma de disco o reniforme redondeado, 0.5 – 1.5 mm de ancho, márgenes redondeados o agudos, la superficie tiene tubérculos arreglados en surcos concéntricos, de color café rojizo oscuro, negro o gris (Calderón 2002). Ver figura 67.

Importancia económica: Frecuentemente llega a causar problemas a la agricultura (Conabio.gob.mx 2009).

Distribución geográfica: Origen en Europa Oriental y Cercano Oriente, distribuida en Europa, partes de Asia. Introducida en el norte-centro de los Estados Unidos y el sur de Canadá; hacia el sur llega hasta Alabama, Mississippi y Georgia. Probablemente en México es naturalizada (Conabio.gob.mx 2009).

Estado cuarentenario: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 67. *Silene noctiflora* L.**  
Fuente: El autor.

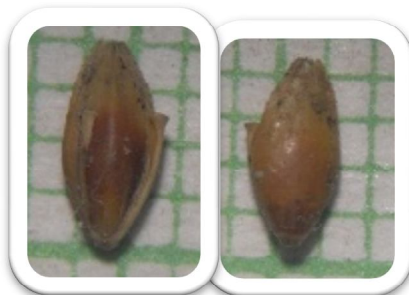
**AQ. *Sorghum halepense* (L.) Pers. 1805**

*Sorghum halepense* (L.) Pers. 1805., familia Poaceae; La unidad tiene la lema y la palea con consistencia rígida y de coloración amarilla paja, café rojiza púrpura, comercialmente se considera a la espiguilla sesil y fértil como la unidad de la semilla con raquis y el pediceo unidos, la forma, el tamaño (2 – 3mm de largo) y el color del flósculo son características importantes para la identificación de las especies (Ramírez 2006). Ver figura 68.

Importancia económica: Registrado en agave, aguacate, ajonjolí, alfalfa, algodón, arroz, avena, cacahuate, café, calabaza, caña, cebolla, chile, cítricos, estropajo, frijol, frutales, garbanzo, hortalizas, lenteja, leguminosas forrajeras, maíz, mango, melón, nogal, nopal, plantas ornamentales, papa, papaya, pepino, plátano, potreros, sandía, sorgo, soya, y tomate. Dado su carácter invasor, se le declaró en Argentina plaga de la agricultura nacional, prohibiéndose su cultivo. También fue prohibida la venta de semillas de *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf y de *S. saccharatum* (L.) Moench. que contengan semillas de "sorgo de alepo". Está restringido y declarado maleza nociva en muchos estados de E.U.A. y en otras partes del mundo (Conabio.gob.mx 2009).

Distribución geográfica: Originaria del Mediterráneo y su distribución es en Europa, Asia menor, India, Australia, E. U. A., Sur y Centroamérica (Conabio.gob.mx 2009).

Estado cuarentena: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 68. *Sorghum halepense* (L.) Pers. 1805**  
Fuente: El autor

### **A.R. *Thlaspi arvensis* L.**

*Thlaspi arvensis* L., familia Brassicaceae; Semillas aplanadas de contorno oval, la superficie con surcos y costillas concéntricas, cada cara con un surco central que corre del hilo a la mitad de la semilla, de color café rojizo a negro, de 1.6 – 2.0 mm de largo (Ramírez 2006). Ver figura 69.

Importancia económica: Llega a ser una maleza de importancia en cultivos de regiones templadas donde sus poblaciones pueden ser altas, pero rara vez llega a ser problema en los cultivos tropicales. Reportado en cebada, trigo, avena, lino, girasol, diversos pastos, remolacha, esparrago, frijol, cebolla, chicharos, alfalfa, maíz, papa, canola, zanahoria, algodón, arroz, soya, cártamo, lenteja, haba y poro. Es una especie en cuarentena según la Norma Oficial Mexicana NOM-043-FITO-1999. Las poblaciones existentes son todavía pequeñas y no en áreas agrícolas. Es probable que sea capaz de establecerse en los valles altos del centro de México, especialmente si se permite que una población inicial se adapte durante un tiempo. Se sugiere mantener la especie en la Norma, vigilar la entrada de semillas y erradicar las poblaciones reportadas (Conabio.gob.mx 2009).

Distribución geográfica: Originaria de Asia Central es arqueófita (de migración realizada antes del viaje de Colón) en grandes extensiones de Europa y Asia. *T. arvense* está presente en 30 cultivos diferentes y se reporta en 45 países, entre ellos Canadá, Estados Unidos incluyendo Alaska y Groenlandia, Argentina y otros países de Sudamérica, Australia y Nueva Zelanda (Conabio.gob.mx 2009).

Estado cuarentena: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 69. *Thlaspi arvensis* L.**  
Fuente. El autor.

**AS. *Vicia lutea* L.**

*Vicia lutea* L., familia Fabaceae; En la semilla la posición de la chalaza es una característica importante para la identificación de semillas, aparece sobre la superficie de la semilla como un punto ligeramente levantado, coloreado y oscuro, el hilo alargado de 1 – 4 mm de longitud es otra característica importante para su identificación (Calderón 2002). Ver figura 70.

Distribución geográfica: Es nativa de Europa, Asia occidental y África del Norte, y es conocido en otros continentes como una especie introducida (Wikipedia.org. 2009).

Estado cuarentena: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007)



**Figura 70. *Vicia lutea* L.**  
**Fuente: El autor.**

**AT. *Vicia sativa* L.**

*Vicia sativa* L., familia Fabaceae; En la semilla la posición de la chalaza es una característica importante para la identificación de semillas, aparece sobre la superficie de la semilla como un punto ligeramente levantado, coloreado y oscuro, el hilo alargado de 1 – 4 mm de longitud es otra característica importante para su identificación (Calderón 2002). Ver figura 71.

Importancia económica: *V. sativa* la reportan como maleza en cebada, frijol y maíz (Conabio.gob.mx 2009).



Distribución geográfica: Nativa de Europa, el norte de África y el oeste de Asia, naturalizada en otras partes templadas del mundo (Conabio.gob.mx 2009).

Estado cuarentena: No presente en listado de malezas cuarentenarias según acuerdo ministerial MAGA N0. 813 – 2007 (MAGA 2007).



**Figura 71. *Vicia sativa* L.**  
**Fuente: El autor.**

## 2.7.2. Producto y origen de la semilla interceptada.

**Cuadro 3. Procedencia y origen de la semilla interceptada**

GENERO	FAMILIA	PRODUCTO	ORIGEN
<i>Avena fatua</i> L.	Poaceae	<i>Phalaris canariensis</i> L. LDF10-1105 y LDF10- 1106	Canadá
<i>Bidens pilosa</i> L.	Compositae	<i>Bracharia brizantha</i> cv. <i>Marandu</i> LDF10-1356 y LDF10-1827  <i>Bracharia decumbens</i> cv. <i>Basilisk</i> LDF10-1822	Brasil  Brasil
<i>Borreria alata</i> (Aubl.)DC.	Rubiaceae	<i>Bracharia brizantha</i> cv. <i>Mombaza</i> LDF10-1281 y LDF10-1567  <i>Bracharia decumbens</i> cv. <i>Basilisk</i> LDF10-1186 y LDF10-1567  <i>Panicum maximum</i> cv. <i>Mombaza</i> LDF10-1350, LDF10-1352, LDF10-1620 y LDF10-1691  <i>Panicum maximum</i> cv. <i>Tanzania</i> LDF10-1406 y LDF10-1568  <i>Medicago sativa</i> L. LDF10-1998	Brasil  Brasil  Brasil  Brasil  Bolivia
<i>Brassica</i> sp. L	Brassicaceae	<i>Phalaris canariensis</i> L. LDF10-1105 y LDF10-1106	Canadá
<i>Cassia tora</i> L.	Fabaceae	<i>Bracharia brizantha</i> cv. <i>Marandu</i> LDF10-1351  <i>Bracharia decumbens</i> LDF10-0843  <i>Sesamum indicum</i> L. LDF10-4590 y LDF11-0082	Brasil  Brasil  México
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Poaceae	<i>Bracharia decumbens</i> LDF10-0843, LDF10-1320 y LDF10-1322	Brasil
<i>Chamaecrista fasciculata</i> (Michx.) Greene	Fabaceae	<i>Bracharia brizantha</i> cv. <i>Marandu</i> LDF10-1160  <i>Panicum maximum</i> cv. <i>Mombaza</i> LDF10-1567 y LDF10-2411  <i>Panicum maximum</i> cv. <i>Tanzania</i> LDF10-1158  <i>Sesamum indicum</i> L. LDF10-0348	Brasil  Brasil  Brasil  México

GENERO	FAMILIA	PRODUCTO	ORIGEN
<i>Chenopodium murale L.</i>	Chenopodiaceae	<i>Bracharia decumbens</i> LDF10-1186  <i>Panicum maximun cv. Mombaza</i> LDF10-1567  <i>Medicago sativa L.</i> LDF10-1998	Brasil  Brasil  Bolivia
<i>Cleome gynandra L.</i>	Capparaceae	<i>Sesamum indicum L.</i> LDF10-1752, LDF10-1821, LDF10-1830, LDF10- 2062 y LDF10-2119	Venezuela
<i>Commelina benghalensis L.</i>	Commelinaceae	<i>Bracharia brizantha cv. Marandu</i> LDF10-1160, LDF10-1279, LDF10- 1279, LDF10-1351 y LDF10-1621  <i>Bracharia brizantha cv. Piata</i> LDF10- 1161 y LDF10-1162  <i>Bracharia decumbens</i> LDF10-1690 y LDF10-1822  <i>Bracharia decumbens cv. Basilisk</i> LDF10-1410, LDF10-2351 y LDF10- 2523  <i>Brizantha humidicola</i> LDF10-1159	Brasil  Brasil  Brasil  Brasil  Brasil
<i>Convolvulus arvensis L.</i>	Convolvulaceae	<i>Sesamum indicum L.</i> LDF10-0348	México
<i>Convolvulus sepium (L.)R.Br.</i>	Convolvulaceae	<i>Bracharia brizantha cv. Marandu</i> LDF10-1160  <i>Bracharia decumbens cv. Basilisk</i> LDF10-1410  <i>Sesamum indicum L.</i> LDF10-0348	Brasil  Brasil  México
<i>Crotalaria lanceolata E. Mey.</i>	Fabaceae	<i>Medicago sativa L.</i> LDF10-1998  <i>Pueraria phaseloides</i> LDF10-2308	Bolivia  India

GENERO	FAMILIA	PRODUCTO	ORIGEN
<i>Croton sp. L.</i>	Euphorbiaceae	<i>Bracharia brizantha</i> cv. <i>Marandu</i> LDF10-1279 y LDF10-1282  <i>Bracharia brizantha</i> cv. <i>Toledo</i> LDF10-1185 y LDF10-1280  <i>Bracharia decumbens</i> LDF10-1690  <i>Bracharia humicola</i> LDF10-1407 y LDF10-1825  <i>Panicum maximun</i> cv. <i>Mombaza</i> LDF10-1409  <i>Panicum maximun</i> cv. <i>Tanzania</i> LDF10-1568	Brasil  Brasil  Brasil  Brasil  Brasil
<i>Cuscuta sp. L.</i>	Convolvulaceae	<i>Panicum maximun</i> cv. <i>Mombaza</i> LDF10-1352	Brasil
<i>Desmodium tortuosum</i> Gray p.p.	Fabaceae	<i>Bracharia decumbens</i> LDF10-0843 y LDF10-1320  <i>Sesamum indicum</i> L. LDF10-1130	Brasil  Venezuela
<i>Diodia teres</i> Walt.	Rubiaceae	<i>Bracharia brizantha</i> cv. <i>Toledo</i> LDF10-1280  <i>Bracharia decumbens</i> cv. <i>Basilisk</i> LDF10-1410 y LDF10-2351  <i>Bracharia humicola</i> LDF10-1825  <i>Panicum maximun</i> cv. <i>Mombaza</i> LDF10-1409  <i>Pueraria phaseloides</i> LDF10-1290	Brasil  Brasil  Brasil  Brasil  India
<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link	Poaceae	<i>Lolium perenne</i> LDF10-1796  <i>Medicago sativa</i> L. LDF10-1998	USA  Bolivia
<i>Euphorbia dentata</i>	Euphorbiaceae	<i>Sesamum indicum</i> L. LDF10-1752, LDF10-1821, LDF10-1830, LDF10-2062 y LDF10-2119	Venezuela

GENERO	FAMILIA	PRODUCTO	ORIGEN
<i>Ipomoea lacunosa</i> L.	Convolvulaceae	<i>Brizantha humidicola</i> LDF10-1159  <i>Sesamum indicum</i> L. LDF10-2062 y LDF10-4590	Brasil  Venezuela y México
<i>Ipomoea heredacea</i> Jacq.	Convolvulaceae	<i>Bracharia brizantha</i> LDF10-1161  <i>Bracharia brizantha</i> cv. <i>Marandu</i> LDF10-1160, LDF10-1279, LDF10-1351 y LDF10-1827  <i>Bracharia brizantha</i> cv. <i>Piata</i> LDF10-1184  <i>Bracharia brizantha</i> cv. <i>Toledo</i> LDF10-1826  <i>Bracharia decumbens</i> cv. <i>Basilisk</i> LDF10-1690, LDF10-1832 y LDF10-1822  <i>Panicum maximun</i> cv. <i>Mombaza</i> LDF10-2523  <i>Sesamum indicum</i> L. LDF10-1752	Brasil  Brasil  Brasil  Brasil  Brasil  Brasil  Venezuela
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth.	Convolvulaceae	<i>Bracharia decumbens</i> cv. <i>Basilisk</i> LDF10-1410 y LDF10-1822	Brasil
<i>Ipomoea triloba</i> L.	Convolvulaceae	<i>Sesamum indicum</i> L. LDF10-0348, LDF11-0082 y LDF10-1752	México y Venezuela
<i>Linum usitatissimum</i> L.	Linaceae	<i>Phalaris canariensis</i> L. LDF10-1106	Canadá
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Fabaceae	<i>Sesamum indicum</i> L. LDF10-1752, LDF10-1821, LDF10-2062 y LDF10-2119	Venezuela
<i>Medicago hispida</i> Gaertn.	Fabaceae	<i>Medicago sativa</i> L. LDF10-1998  <i>Panicum maximun</i> cv. <i>Mombaza</i> LDF10-1567	Bolivia  Brasil
<i>Panicum brachyanthum</i> Steud.	Poaceae	<i>Bracharia humicola</i> cv. <i>Humidicola</i> LDF10-1407, LDF10-1825  <i>Setaria Sphaceolata</i> cv. <i>Kazungula</i> LDF10-1934	Brasil  Brasil
<i>Panicum maximun</i> Jacq.	Poaceae	<i>Bracharia brizantha</i> cv. <i>Mombaza</i> LDF10-1281 y LDF10-2411	Brasil
<i>Physalis alkekengi</i> L.	Solanaceae	<i>Bracharia decumbens</i> LDF10-1690  <i>Bracharia decumbens</i> cv. <i>Basilisk</i> LDF10-2523	Brasil  Brasil

GENERO	FAMILIA	PRODUCTO	ORIGEN
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantaginaceae	<i>Bracharia brizantha</i> cv. <i>Piata</i> LDF10-1184  <i>Medicago sativa</i> L. LDF10-1998  <i>Panicum maximum</i> cv. <i>Mombaza</i> LDF10-1567	Brasil  Bolivia  Brasil
<i>Plantago aristata</i> Michx.	Plantaginaceae	<i>Sesamum indicum</i> L. LDF10-0676	Australia
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Polygonaceae	<i>Medicago sativa</i> L. LDF10-1998  <i>Panicum maximum</i> cv. <i>Mombaza</i> LDF10-1567	Bolivia  Brasil
<i>Polygonum cilinode</i> Michx.	Polygonaceae	<i>Phalaris canariensis</i> L. LDF10-1105 y LDF10-1106	Canadá
<i>Polygonum convolvulus</i> L.	Polygonaceae	<i>Phalaris canariensis</i> L. LDF10-1105	Canadá
<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx.	Polygonaceae	<i>Panicum maximum</i> cv. <i>Mombaza</i> LDF10-1350 y LDF10-1409	Brasil
<i>Polygonum pensylvanicum</i> L.	Polygonaceae	<i>Phalaris canariensis</i> L. LDF10-1106  <i>Lolium perenne</i> LDF10-1796	Canadá  USA
<i>Rottboellia cochinchinensis</i> (Lour.) Clayton.	Poaceae	<i>Sesamum indicum</i> L. LDF10-0082, LDF10-1752, LDF10-1821, LDF10-1830, LDF10-2062 y LDF10-2119	México y Venezuela
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult.	Poaceae	<i>Phalaris canariensis</i> L. LDF10-1105	Canadá
<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv.	Poaceae	<i>Phalaris canariensis</i> L. LDF10-1105 y LDF10-1106	Canadá
<i>Sida cerradoensis</i> Krap.	Malvaceae	<i>Bracharia decumbens</i> LDF10-0843  <i>Panicum maximum</i> cv. <i>Mombaza</i> LDF10-1936	Brasil  Brasil
<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malvaceae	<i>Bracharia brizantha</i> cv. <i>Mombaza</i> LDF10-1281  <i>Bracharia decumbens</i> LDF10-1690  <i>Bracharia humicola</i> LDF10-1825  <i>Bracharia humicola</i> cv. <i>Incrustada</i> LDF10-1828  <i>Panicum maximum</i> cv. <i>Mombaza</i> LDF10-1350, LDF10-1620 y LDF10-2411  <i>Panicum maximum</i> cv. <i>Tanzania</i> LDF10-1158	Brasil  Brasil  Brasil  Brasil  Brasil  Brasil

GENERO	FAMILIA	PRODUCTO	ORIGEN
<i>Sida spinosa</i> L.	Malvaceae	<i>Bracharia brizantha</i> LDF10-1162  <i>Bracharia decumbens</i> cv. <i>Basilisk</i> LDF10-1322 y LDF0-1410  <i>Panicum maximun</i> cv. <i>Mombaza</i> LDF10-1350	Brasil  Brasil  Brasil
<i>Silene noctiflora</i> L.	Caryophyllaceae	<i>Phalaris canariensis</i> L. LDF10-1106	Canadá
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Poaceae	<i>Sesamum indicum</i> L. LDF10-1752, LDF10-1821 y LDF10-2062	Venezuela
<i>Thlaspi arvensis</i> L.	Brassicaceae	<i>Phalaris canariensis</i> L. LDF10-1105 y LDF10-1106	Canadá
<i>Vicia lutea</i> L.	Fabaceae	<i>Pueraria javanica</i> LDF10-1594  <i>Pueraria phaseloides</i> LDF10-2308	India  India
<i>Vicia sativa</i> L.	Fabaceae	<i>Pueraria phaseloides</i> LDF10-1290	India

En donde LDFxx-xxx= Laboratorio de Diagnostico Fitosanitario, año en curso-correlativo del ingreso de la muestra.

## 2.8 CONCLUSIONES

- A.** De un total de 157 muestras de semillas de importación ingresadas al Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario en el período de 2009 al 2011, procedentes de los diferentes puestos SEPA - OIRSA, dieron como positivas 66 muestras que representa un 42% del total de las muestras ingresadas, de las cuales se lograron interceptar y determinar 48 géneros de semillas de especies vegetales contaminantes de 16 familias diferentes.
- B.** Se contribuyó con la regulación fitosanitaria de semillas de especies vegetales contaminantes cuarentenarias para Guatemala, con la determinación de dos especies cuarentenadas, siendo estas, *Polygonum convolvulus* L. y *Setaria viridis* (L.) P.Beauv. y con la determinación de otro género como *Euphorbia*, que también está presente en el listado del acuerdo ministerial no. 813-2007. Lamentablemente no se tomó ninguna medida fitosanitaria a los embarques que dieron positivos.
- C.** Se determinó que los productos que corren más riesgo de introducción de especies vegetales contaminantes son los Pastos, Ajonjolí, Alpiste, Puerarias y Alfalfa, procedentes de Brasil, Canadá, Venezuela, México, India, Bolivia y Australia por lo que el control de estos productos provenientes de estos países ameritan mayor atención para no introducir especies de importancia cuarentenaria al país.



## 2.9 RECOMENDACIONES

- A.** Elaborar un levantamiento o inventario de malezas presentes en Guatemala.
- B.** Realizar un Análisis de Riesgo de Introducción de especies de importancia cuarentenaria para Guatemala.
- C.** Revisar el Listado de especies de malezas de importancia cuarentenaria para Guatemala.

## 2.9. BIBLIOGRAFÍA

1. Agrobio.org. 2000. Asociación de biotecnología vegetal agrícola (en línea). CO. Consultado 29 mar. 2009. Disponible en [http://www.agrobio.org/index.php?option=com\\_content&task=blogcategory&id=709&Itemid=31](http://www.agrobio.org/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=709&Itemid=31)
2. Australian Tropical Rainforest Plants, AU. 2010. *Crotalaria longirostrata* (en línea). AT. Consultado 10 set. 2011. Disponible en [http://keys.trin.org.au:8080/key-server/data/0e0f0504-0103-430d-8004-060d07080d04/media/Html/taxon/Crotalaria\\_lanceolata.htm](http://keys.trin.org.au:8080/key-server/data/0e0f0504-0103-430d-8004-060d07080d04/media/Html/taxon/Crotalaria_lanceolata.htm)
3. Bayercropscience.com. 2009. Centroamérica y Caribe (en línea). Alemania. Consultado 10 set. 2011. Disponible en [http://bayercropscience-ca.com/pls/web\\_bayer/inicio.html?pprg=7&pcod=M&pcod\\_adicional=247&popc=247](http://bayercropscience-ca.com/pls/web_bayer/inicio.html?pprg=7&pcod=M&pcod_adicional=247&popc=247)
4. Botanical-online.com. 1999. El mundo de las plantas (en línea). ES. Consultado 17 mar. 2009. Disponible en <http://www.botanical-online.com/malashierbas.htm>
5. CAB International, UK. 2007. CPC Crop Protection Compendium. UK. 2 CD.
6. Calderón, O. 2002. Guía para la identificación de semillas de malezas que contaminan granos y semillas de importación. México, Dirección General de Sanidad Vegetal, Unidad de Roedores, Aves y Malezas. 64 p.
7. Cesaveg.org. 2005. Laboratorio de Diagnóstico fitosanitario (en línea). MX. Consultado 19 mar. 2009. Disponible en [www.cesaveg.org.mx/html/folletos/folletos\\_07/triptico\\_ldf\\_07.pdf](http://www.cesaveg.org.mx/html/folletos/folletos_07/triptico_ldf_07.pdf)
8. Conabio.gob.mx. 2009. Malezas de México (en línea). MX. Consultado 10 set. 2011. Disponible en <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/>
9. Congreso de la República de Guatemala, GT. 1998. Ley de sanidad vegetal y animal, decreto no. 36-98. GT. Consultado 24 mar. 2009. Disponible en <http://www.agrequima.com.gt/LeyesyReglamentos/MAGA/leysav.htm>
10. Costa, J. 2010. El cuarto blanco (en línea). ES. Consultado 27 mar. 2009. Disponible en <http://iescarin.educa.aragon.es/depart/biogeo/varios/BiologiaCurtis/Seccion%206/6%20-%20Capitulo%2035.htm>
11. DeGuate.com. 2007. Política y Gobierno, Instituciones del estado (en línea). GT. Servicio Internacional de Tratamientos Cuarentenarios. Consultado 18 mar. 2009. Disponible en [http://www.deguate.com/artman/publish/politica\\_institut/Servicio\\_Internacional\\_de\\_Tratamientos\\_Cuar\\_9769\\_printer.shtml](http://www.deguate.com/artman/publish/politica_institut/Servicio_Internacional_de_Tratamientos_Cuar_9769_printer.shtml)
12. Ecocrop.fao.org. 1993. *Crotalaria lanceolata* (en línea). Roma, IT. Consultado 10 set. 2011. Disponible en <http://ecocrop.fao.org/ecocrop/srv/en/cropView?id=4975>
13. Flores-Vindas, E. 1998. La planta. 2 ed. Costa Rica, EUNED. 501 p.
14. Grabiele, M; Honfi, AI; Grabiele, M; Debat, HJ; Daviña, JR. 2009. Caracterización morfológica y cromosómica de *Commelina benghalensis* L. (Commelinaceae) de Argentina (en línea). Concepción, CL, Universidad de Concepción. Consultado 10 set. 2011. Disponible en [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-66432009000100003](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-66432009000100003)

15. Googlemap.com. 2009. Mapa de Bárcenas, Villa Nueva, Guatemala (en línea). US. Consultado 27 mar. 2009. Disponible en [http://maps.google.es/maps?f=q&source=s\\_q&hl=es&geocode=&q=guatemala&sll=40.396764,-3.713379&sspn=7.477619,14.0625&ie=UTF8&t=h&ll=14.519458,-90.619118&spn=0.004643,0.006866&z=17](http://maps.google.es/maps?f=q&source=s_q&hl=es&geocode=&q=guatemala&sll=40.396764,-3.713379&sspn=7.477619,14.0625&ie=UTF8&t=h&ll=14.519458,-90.619118&spn=0.004643,0.006866&z=17)
16. ILCE, Biblioteca Digital, MX. 2009. La semilla (en línea). Mx. Consultado 29 mar. 2009. Disponible en [http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/157/htm/sec\\_5.htm](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/157/htm/sec_5.htm)
17. Inta.gov. 2011. Invmalezas (en línea). Argentina, INTA. Consultado 19 set. 2011. Disponible en [www.inta.gov.ar/anguil/info/tema/informatica/pdf/invenmalezas.pdf](http://www.inta.gov.ar/anguil/info/tema/informatica/pdf/invenmalezas.pdf)
18. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Unidad de Normas y Regulaciones, GT). 2007. Listado de plagas cuarentenarias para la importación de granos y harinas (trigo, maíz, arroz, soya y malta) de Norte América (Estados Unidos; Canadá y México) con fines de industrialización: acuerdo ministerial no. 813 -2007 (en línea). GT. Consultado 24 mar. 2009. Disponible en [https://www.ippc.int/servlet/BinaryDownloaderServlet/193289\\_harinas.pdf?filename=1201796708752\\_plagas\\_cuarentenarias\\_granos\\_y\\_harinas.pdf&refID=193289](https://www.ippc.int/servlet/BinaryDownloaderServlet/193289_harinas.pdf?filename=1201796708752_plagas_cuarentenarias_granos_y_harinas.pdf&refID=193289)
19. \_\_\_\_\_. 2009. Sanidad vegetal (en línea). GT. Consultado 18 mar. 2009. Disponible en [http://portal.maga.gob.gt/portal/page/portal/uc\\_unr/SANIDAD%20VEGETAL](http://portal.maga.gob.gt/portal/page/portal/uc_unr/SANIDAD%20VEGETAL)
20. Martínez Ovalle, M de J. 2003. Control de malezas. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía, Área de Ciencias, Subárea de Ciencias Biológicas. 13 p.
21. \_\_\_\_\_. 2003. Origen, establecimiento y propagación de las plantas indeseables. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía, Área de Ciencias, Subárea de Ciencias Biológicas. 7 p.
22. Missouriplants.com. 2007. Calystegia (en línea). Missouri, US. Consultado 10 set. 2011. Disponible en [http://www.missouriplants.com/Whitealt/Calystegia\\_sepium\\_page.html](http://www.missouriplants.com/Whitealt/Calystegia_sepium_page.html)
23. NC State University. 2011. Poisonous plants (en línea). US. Consultado 10 set. 2011. Disponible en <http://www.ces.ncsu.edu/depts/hort/consumer/poison/Cassifa.htm>
24. Oirsa.org. 2009. Sistema integrado de información en sanidad agropecuaria (en línea). GT. Consultado 18 mar. 2009. Disponible en <http://www.oirsa.org/index.asp>
25. \_\_\_\_\_. 2009. Puestos de trabajo OIRSA (en línea). GT. Consultado 18 mar. 2009. Disponible en <http://www.oirsa.org/PuestosTO.htm>
26. Ramírez, N. 2006. Descripción de semillas de malezas. Guatemala, Guatemala, Usac. 33 p.
27. Rodríguez Quezada, ER. 2006. Descripción del Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario, Unidad de Normas y Regulaciones. Guatemala, MAGA. 4 p.
28. Salazar, E. 1995. Recopilación de la diversidad agromorfológica de la maleza caminadora *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) W.Clayton; en el cultivo de la caña de azúcar en el departamento de Escuintla. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 49 p.
29. Trópicos.org. 2011. Flora de Nicaragua (en línea). US. Consultado 10 set. 2011. Disponible en <http://www.tropicos.org/Name/5900003?projectid=7>

30. TuCasaEnGuate.com. 2009. Tu en casa en Guate (en línea). GT. Consultado 29 mar. 2009. Disponible en <http://www.tucasaenguate.com/pics/MAPA%20VILLA%20NUEVA.jpg>
31. UAL (Universidad de Almería, ES). 2009. Análisis y diagnóstico de enfermedades parasitarias de los cultivos hortícolas (en línea). ES. Consultado 18 mar. 2009. Disponible en [cvirtual.ual.es/dirweb/servlet/bin?id=99017328-2005-06&con=2&proc=4](http://cvirtual.ual.es/dirweb/servlet/bin?id=99017328-2005-06&con=2&proc=4)
32. USDA, US. 2009. Illinoiswildflowers (en línea). US, USDA. Consultado 10 set. 2009. Disponible en <http://plants.usda.gov/java/nameSearch>
33. \_\_\_\_\_. Name search (en línea). US, USDA, Plants. Consultado 19 set. 2011. Disponible en <http://plants.usda.gov/java/nameSearch>
34. Wikipedia.org. 2009. Semilla (en línea). ES. Consultado 17 mar. 2009. Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Semilla>

**CAPÍTULO 3**

**SERVICIOS PRESTADOS AL LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO KM 22  
BARCENÁ, VILLA NUEVA**

### **3.1. . Mantenimiento de la colección de insectos de referencia del Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario**

#### **3.1.1. Objetivos**

##### A. .Objetivo general

- Mantenimiento a la colección de insectos de referencia del Laboratorio de diagnóstico fitosanitario.

##### B. Objetivos específicos

- Mantenimiento de la colección.
- Dar de baja a los insectos que estén incompletos así como las cajas que están deterioradas.

#### **3.1.2. Metodología**

- Limpieza de cada una de las cajas entomológicas que están dentro del archivador.
- Extracción de los insectos en mal estados así como de las cajitas entomológicas.
- Colocación de bolas de naftalina así como de viales con algodón que contienen formol.
- Limpieza de los vidrios de las cajas entomológicas con alcohol.
- Colocación de las cajas limpias al archivador.

#### **3.1.3. Materiales y equipo**

- Brocha
- Pincel
- Viales
- Alcohol
- Formol
- Guantes
- Papel de secado de manos
- Tijeras

- Limpiador de tela
- Alfileres
- Goma

#### 3.1.4. Resultados y conclusiones

- Se limpiaron las 13 cajas entomológicas que contiene el archivador en donde se guarda la colección.
- Se les introdujeron unas bolas de naftalina incrustadas en un alfiler, en cada una de las cajitas entomológicas, esto para evitar la presencia de otros insectos o ácaros que puedan destruir a los insectos de la colección.
- Se les colocaron varios viales con formol a cada caja entomológica, esto para mantener en buen estado los insectos.

#### 3.1.5. Anexo



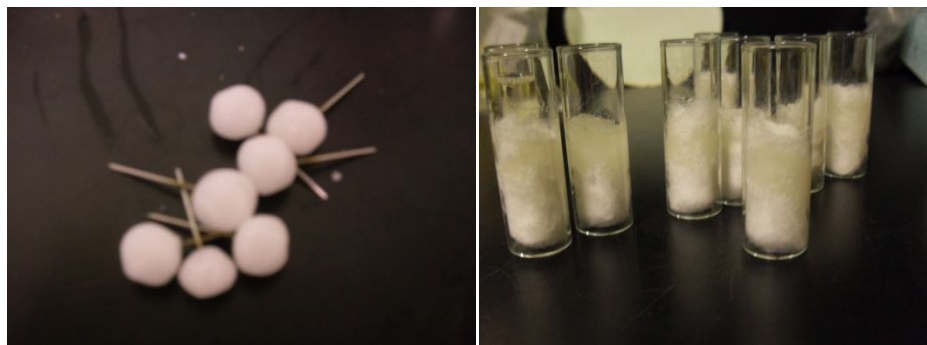
**Figura 72. Colección de Insectos**  
**Fuente el autor**



**Figura 73. Limpieza de insectos**  
Fuente el autor



**Figura 74. Materiales para la limpieza**  
Fuente el autor



**Figura 75. Materiales que se colocaron dentro de las cajas entomológicas**  
Fuente el autor.





**Figura 76. Caja entomológica ya limpia.  
Fuente el autor.**

## **3.2. Recepción e ingreso de muestras, en ventanilla de recepción de muestras del Laboratorio de diagnóstico fitosanitario**

### **3.2.1. Objetivos**

#### A. Objetivo general

- Apoyar al personal del Laboratorio de diagnóstico fitosanitario con la recepción e ingreso de muestras.

#### B. Objetivo específico

- Conocer el manejo de la base de datos, al ingresar los datos de las muestras.
- Conocer el procedimiento de recepción de muestras.

### **3.2.2. Metodología**

- Recepción de muestras físicas en la garita.
- Toma de datos del protocolo de la muestra, para usuarios particulares.
- Digitalización de la información de las muestras recibidas, primero en el libro de ingresos 2009, para asignarle un número con el cual se identifica el protocolo y la muestra física y luego se ingresan, todos los datos a la base datos del Laboratorio de diagnóstico fitosanitario.
- Impresión de los datos de las muestras ingresadas al libro de ingresos, para llevar el libro de custodio.
- Elaboración de un informe de las muestras ingresadas.

### **3.2.3. Materiales y equipo**

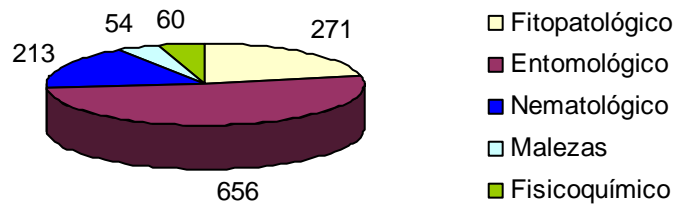
- Computadora
- Papel bond
- Lapiceros y marcadores
- Impresora

### 3.2.4. Resultados

**Cuadro 4. Ingreso de muestras**

	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Total/análisis	% muestras por área
Fitopatológico	46	66	107	52	<b>271</b>	21.62%
Entomológico	219	162	155	120	<b>656</b>	52.31%
Nematológico	76	56	22	59	<b>213</b>	16.98%
Malezas	2	24	7	21	<b>54</b>	4.31%
Fisicoquímico	10	18	6	26	<b>60</b>	4.78%
Total/mes	<b>353</b>	<b>326</b>	<b>297</b>	<b>278</b>	<b>1254</b>	100%

**Muestras recibidas por área  
(Febrero - Mayo)**



**Figura 77. Porcentaje de muestras recibidas**

### Muestras recibidas por mes

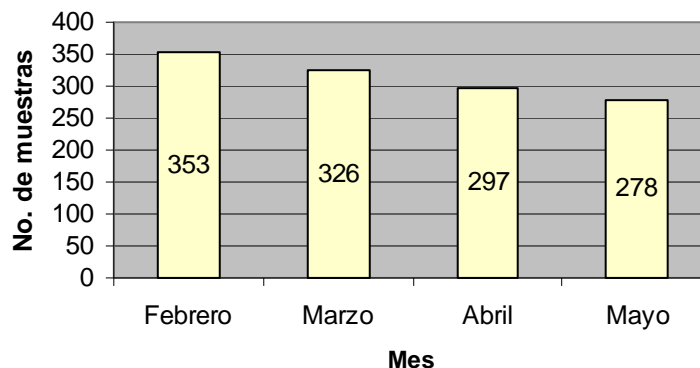


Figura 78. Muestras recibidas por mes

#### 3.2.5. Conclusiones

- Se ingreso a la base de datos la información de las muestras recibidas, del total de muestras recibidas se digitalizo el 15% de las mismas.
- Se conoció el procedimiento para el ingreso de las muestras, desde el llenado del protocolo, hasta la impresión del libro de custodio.

### **3.3. Elaboración de manual y procedimiento de gestión de calidad para el Laboratorio de diagnóstico fitosanitario.**

#### **3.3.1. Objetivos**

##### A. Objetivo general

- Apoyar a la persona encargada para la elaboración del manual y procedimiento de gestión de calidad para el Laboratorio de diagnóstico fitosanitario.

##### B. Objetivos específicos

- Participar en las reuniones del plan de calidad.
- Conocer la Norma 17025 “Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración

#### **3.3.2. Marco teórico**

##### A. Norma ISO 17025

Es una normativa internacional desarrollada por ISO (International Organization for Standardization) en la que se establecen los requisitos que deben cumplir los laboratorios de ensayo y calibración. Se trata de una norma de Calidad, la cual tiene su base en la serie de normas de Calidad ISO 9000. Aunque esta norma tiene muchos aspectos en común con la norma ISO 9001, se distingue de la anterior en que aporta como principal objetivo la acreditación de la competencia de las entidades de Ensayo y calibración, por las entidades regionales correspondientes.

Esta norma es aplicada por los laboratorios de ensayo y calibración con el objetivo de demostrar que son técnicamente competentes y de que son capaces de producir resultados técnicamente válidos.

La Norma ISO IEC 17025 sustituye a las anteriores Guía ISO IEC 25 (General requirements for the competence of calibration and testing laboratories) y a la norma europea EN 45001 (Criterios generales

para el funcionamiento de los laboratorios de ensayo [UNE, 1991]) aportando nuevos requisitos en los aspectos de las responsabilidades y compromiso de la alta dirección y poniendo mayor énfasis en la mejora continua según el método PDCA y la interlocución con el cliente.

En España fue publicada en julio de 2000 como la UNE-EN ISO/IEC 17025 siendo una traducción de la norma europea [UNE, 2000], de la cual se desprenden los criterios para la certificación de los laboratorios, establecidos por la entidad Nacional de Acreditación ENAC.

### Estructura y contenido

- A. Objeto y campo de aplicación
- B. Normas para consulta
- C. Definiciones
- D. Requisitos de gestión
  - 1. Organización
  - 2. Sistema de gestión de la calidad
  - 3. Control de documentos
  - 4. Revisión de solicitudes, ofertas y contratos
  - 5. Subcontratación de ensayos y calibraciones
  - 6. Compra de servicios y suministros
  - 7. Servicio al cliente
  - 8. Reclamaciones
  - 9. Control de trabajos de ensayo y/o calibración no conformes
  - 10. Acciones correctivas
  - 11. Acciones preventivas
  - 12. Control de los Registros
  - 13. Auditorías internas
  - 14. Revisiones por la dirección

E. Requisitos técnicos: La toma de muestra, la validación de métodos, la verificación de la trazabilidad y el cálculo de la incertidumbre de la medida en el caso de los laboratorios de ensayo, el contemplar la posibilidad de incluir interpretaciones y opiniones en los informes de ensayo.

1. Generalidades
2. Personal
3. Instalaciones y condiciones ambientales
4. Métodos de ensayo y calibración y validación de métodos
5. Equipos
6. Trazabilidad de las medidas
7. Muestreo
8. Manipulación de objetos de ensayo y calibración
9. Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayos y calibraciones
10. Informe de los resultados (Wikipedia.org. 2012).

### **3.3.3. Metodología**

Participación en las reuniones del plan de calidad.

Toma de datos para su posterior utilización.

### **3.3.4. Materiales y equipo**

Lápiz

Hojas

Computadora

### 3.3.5. Resultados

**Cuadro 5 Inventario de equipo de la unidad de diagnóstico fitosanitario**

Código	Nombre del equipo	Marca	Modelo	Serie	Área
MIC-01-UDF	Microscopio	Motic	B3 Profesional	DM0109-05121-00-11503	Fitopatología
MIC-02-UDF	Microscopio	CAMBRIDGE Ist.	Gallen 3	1448LN	Nematología
MIC-03-UDF	Microscopio	MOTIC	B3 Profesional	DM0109-05121-00-1524	Acarología
MIC-04-UDF	Microscopio	LABOMED	Digi 3		Nematología
MIC-05-UDF	Microscopio	LEITZ Galen III	GIJA4		Fitopatología
EST-01-UDF	Estereoscopio	EUROMEX HOLLAND			Fitopatología
EST-02-UDF	Estereoscopio	WILD Heerbrugg	M3B		Fitopatología
EST-03-UDF	Estereoscopio	MOTIC		DM0156-03121-0010653	Acarología
EST-04-UDF	Estereoscopio	LABOMED	Digi 3	70616893	Nematología
EST-05-UDF	Estereoscopio	WILD Heerbrugg	M3B		Fitopatología
EST-06-UDF	Estereoscopio	MOTIC		DM0256-0321-00-10664	Fitopatología
INC-01-UDF	Incubadora	CMS	Equatherm	11AW-5	Fitopatología
INC-02-UDF	Incubadora	VWR	1510 E	301302	Fitopatología
CF-01-UDF	Centrifuga	HETTICH	Universal 32		Fitopatología
CF-02-UDF	Centrifuga	HETTICH	Universal 32		Fitopatología
CF-03-UDF	Centrifuga	IEC	Clinical Centrifuga	42030272	Fitopatología
CFL-01-UDF	Campana de Flujo Laminar	Forma Scientific			Fitopatología
E-01-UDF	Estufa	THERMOLYNE	Type 100 Stir Plate	46303891	Fitopatología
E-02-UDF	Estufa	SLIDE WARMER	26020		Fitopatología
H-01-UDF	Horno	VWR	1370G	400189	Entomología
H-02-UDF	Horno	ThERMOLYNE Oven	OV 35545	39400189	Entomología
Cneb-01-UDF	Cámara Nebulizadora				Nematología
REF-01-UDF	Refrigeradora	WHITE WESTINHOUSE			Entomología
REF-02-UDF	Refrigeradora	WHITE WESTINHOUSE	RTD 185HCW1	LA90323279	Entomología
LUV-01-UDF	Lámpara Ultravioleta				Entomología



### **3.3.6. Conclusiones**

- Se participó en las reuniones de revisión del Plan de calidad con todos los integrantes del Laboratorio de Diagnóstico fitosanitario.
- Se conoció la Norma 17025, y para lo cual se tomaron datos de los equipos de trabajo para poder identificarlos y así poder llevar una bitácora de cada uno de los mismos.

### **3.3.7. Bibliografía**

1. Wikipedia.org. 2012. ISO 17025 (en línea). ES. Consultado 17 set. 2012. Disponible en [http://es.wikipedia.org/wiki/ISO\\_17025](http://es.wikipedia.org/wiki/ISO_17025)

### **3.4. Determinación de la presencia de *Helminthosporium solani* y de nematodos de Quiste en papas de origen guatemalteco**

#### **3.4.1. Objetivos**

##### A. Objetivo general

- Determinar si hay o no presencia de *Helminthosporium solani* y de nematodos de quiste en papas de origen guatemalteco.

##### B. Objetivos específicos

- Determinación de la presencia de *Helminthosporium solani*.
- Conocer la procedencia de la papa.
- Determinación de otros patógenos que afecten a la papa.
- Determinación de la presencia de nematodos de quiste

#### **3.4.2. Marco teórico**

##### A. *Helminthosporium Solani*

##### Biología y Ecología:

Los tubérculos de papa para siembra puede ser infectados al propagarse la escama de plata; tanto por la dispersión de los conidios presentes en el tubérculo semilla antes de la siembra (infectando otros tubérculos de semilla) y después de la siembra (infectando los tubérculos hija). La dispersión de los conidios de los tubérculos-semilla infectados a otros puede ser por contacto directo o por diseminación en el aérea de las tiendas. La transmisión de la escama de plata a los tubérculos hija tiene lugar a través del suelo durante el crecimiento del cultivo y la cosecha. La mayoría de conidios liberado en el suelo pierden rápidamente viabilidad y aunque propágulos de *H. solani* se han encontrado durante el invierno en los EE.UU., el inoculo del suelo normalmente se piensa que no es importante para la transmisión. Papas

infectadas que quedan en el suelo después de la cosecha también pueden proporcionar una fuente de inoculó para la próxima cosecha.

#### Ciclo de vida:

En la peridermis de la papa incuba a 20-24 ° C, la germinación de las esporas puede ocurrir dentro de 16 h, los apresorios pueden ser observados después de 2 días y la penetración después de 4 días. Los conidióforos y conidios jóvenes pueden ser producidos en los 7 días después de la inoculación y los conidios maduros 9 días después de la inoculación. In vitro los conidios se pueden producir en 3-5 semanas después de la infección en la lesión y la esporulación se produce más fácilmente en > 85% de HR y 20 a 24 ° C. Las clamidosporas se pueden producir después de 5 días en cultivo en agar.

#### Epidemiología:

La infección se limita habitualmente a los tubérculos, pero la detección de *H. solani* sobre estolones y raíces si se ha informado. En la cosecha, la infección es a menudo superficial y las lesiones graves se producen con mayor frecuencia durante el almacenamiento en donde pueden ocurrir varios ciclos de infección.

#### Morfología de *Helminthosporium solani*

Las colonias de *H. solani* son de color marrón oscuro a negro, derramada, peludo. El micelio está sumergido, las hifas son sub-hialino a marrón, suave, a veces verrugosa en el cultivo, 1-5 micras de ancho, de vez en cuando hinchado hasta 8 micras, con el punto de origen de los conidióforos. Stromata rudimentario. Los conidióforos están solos o en grupos, derivados a veces a partir de las células de un pequeño estroma, pero a menudo lateralmente con más terminales y las hifas, son erectas, simples, lineal o flexuosas, de marrón a marrón muy oscuro, más pálido cerca del ápice, generalmente liso, septadas con pequeños poros en el ápice y lateralmente por debajo de la parte superior 1-8 septos, 120-600 micras de largo, 9-15 micras de ancho cerca de la base, 6-9 micras de ancho en el ápice. Los conidios son derivados

individualmente a través de los poros en el ápice del conidióforo y debajo de la parte superior de los septos, m rectas o curvas, obclavate, liso, subhyaline a marrón, 2-8-pseudoseptos, 24-85 (promedio. 39) micras de largo, 7-11 (promedio. 9,4) micras de ancho en la parte más ancha, la reducción a 2-5 micras de ancho en el ápice, con una cicatriz negra bien definida de color marrón oscuro a en la base (CAB).

#### B. Nematodo de Quiste

Son llamados nematodos de quistes al quedar expuestos fuera del tejido vegetal, el cuerpo endurecido de la hembra (al englobarse, por contener los huevos que se produjo).

¿Cómo se forma el quiste en la papa de *Globodera rostochiensis*?

A las 6 semanas de la siembra se observan pequeños puntos blancos y transcurridos unas semanas, se engruesa la cutícula y engorda el interior de la hembra, hasta llegar a un punto en que rompe el tejido vegetal, hasta exponer su cuerpo, quedando el quiste, el cual va cambiando de blanco a un color amarillo para llegar a un color oscuro, junto con un endurecimiento de la cutícula (el cambio de color se produce por la oxidación de la quinonas de la cutícula).

El quiste queda incrustado en la raíz por la cabeza del nematodo, normalmente los huevos son liberados de la zona de la cabeza-cuello, la cual se rompe por la presión de los huevos, pero también pueden ser liberados por la vulva (Díaz Ulloa 2013).

### 3.4.3. Metodología

- Se dio ingreso a la muestra al Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario.
- Se recibió la muestra por medio del libro de custodia.
- La muestra recibida se procesó; colocándola en cámara húmeda.
- Después de una semana en cámara húmeda se observó en el estereoscopio y se procedió a determinar si hay o no presencia de *Helminthosporium solani*.
- Se anotaron los resultados y se determinó la presencia de otros patógenos.

- Luego de la observación por el estereoscopio se lavó y se cepilló la papa, recogiendo los residuos del lavado en un mesh no. 100.
- De lo precipitado en el mesh se puso en un pedazo de papel mayordomo, para secar lo obtenido, este proceso lleva 24 horas a temperatura ambiente.
- Los residuos que se tienen el papel mayordomo luego de estar secos, se pasan a un enlermeyer de 125mm que contiene acetona, esto hace flotar todo el material orgánico por lo que flotan los nematodos de quiste, esto se da por la diferencia de densidad entre la acetona y el material orgánico.
- Se pasa un pincel fino por toda la boquilla del enlermeyer para recoger el material orgánico y luego se coloca lo obtenido a una tapita de aluminio que contiene agua.
- La tapita de aluminio que contiene el material orgánico se pasa por el estereoscopio para determinar la presencia de nematodos de quiste.
- Por último se anotaron los resultados.

#### **3.4.4. Materiales y equipo**

Bolsas plásticas de 5 libras

Papel de mayordomo

Estereoscopio

Tapitas de aluminio

Enlermeyer de 125 ml.

Pincel

Piceta con agua

Acetona

### 3.4.5. Resultados

**Cuadro 6 Resultados**

No. De muestra	Presencia de <i>Helminthosporium solani</i>	Presencia de Quistes	Procedencia	Fecha de Ingreso
LDF09-1453	Negativa	Negativa	Guatemala	25/05/2009
LDF09-1454	Negativa	Negativa	Guatemala	25/05/2009
LDF09-1504	Negativa	Negativa	Guatemala	28/05/2009
LDF09-1510	Positiva	Negativa	Guatemala	28/05/2009
LDF09-1511	Negativa	Negativa	Guatemala	28/05/2009
LDF09-1512	Negativa	Negativa	Guatemala	28/05/2009
LDF09-1535	Negativa	Negativa	Jalapa	29/05/2009
LDF09-1536	Positiva	Negativa	Jalapa	29/05/2009
LDF09-1539	Negativa	Negativa	Guatemala	29/05/2009
LDF09-1630	Positiva	Negativa	Jalapa	02/06/2009
LDF09-1631	Negativa	Negativa	Jalapa	02/06/2009
LDF09-1632	Positiva	Negativa	Jalapa	02/06/2009
LDF09-1633	Negativa	Negativa	Guatemala	02/06/2009
LDF09-1634	Positiva	Positiva	Guatemala	02/06/2009
LDF09-1635	Negativa	Negativa	Jalapa	02/06/2009
LDF09-1687	Positiva	Negativa	Jalapa	04/06/2009
LDF09-1688	Positiva	Negativa	Guatemala	04/06/2009
LDF09-1701	Negativa	Negativa	Guatemala	04/06/2009
LDF09-1704	Negativa	Negativa	Guatemala	04/06/2009
LDF09-1707	Positiva	Negativa	Guatemala	04/06/2009
LDF09-1708	Positiva	Negativa	Guatemala	04/06/2009
LDF09-1731	Positiva	Negativa	Guatemala	11/06/2009
LDF09-1732	Positiva	Negativa	Jalapa	11/06/2009
LDF09-1733	Positiva	Negativa	Guatemala	11/06/2009
LDF09-1735	Negativa	Negativa	Guatemala	12/06/2009
LDF09-1777	Positiva	Negativa	Jalapa	15/06/2009
LDF09-1778	Positiva	Negativa	Jalapa	15/06/2009
LDF09-1812	Positiva	Negativa	Jalapa	15/06/2009
LDF09-1813	Positiva	Negativa	Jalapa	15/09/2009
LDF09-1814	Positiva	Negativa	Jalapa	15/09/2009
LDF09-1815	Positiva	Negativa	Jalapa	15/09/2009
LDF09-1816	Positiva	Negativa	Jalapa	15/06/2009
LDF09-1817	Positiva	Negativa	Jalapa	15/06/2009
LDF09-1845	Positiva	Positiva	Guatemala	22/06/2009
LDF09-1846	Positiva	Negativa	Guatemala	22/06/2009
LDF09-1896	Positiva	Negativa	Guatemala	24/06/2009
LDF09-1897	Negativa	Negativa	Guatemala	24/06/2009

No. De muestra	Presencia de <i>Helminthosporium solani</i>	Presencia de Quistes	Procedencia	Fecha de Ingreso
LDF09-1903	Positiva	Negativa	Guatemala	26/06/2009
LDF09-1904	Positiva	Negativa	La cumbre, Quetzaltenango	26/06/2009
LDF09-1905	Positiva	Positiva	Almolonga; Quetzaltenango	26/06/2009
LDF09-1911	Positiva	Negativa	Jalapa	06/07/2009
LDF09-1912	Negativa	Negativa	Guatemala	06/07/2009
LDF09-1961	Positiva	Positiva	Guatemala	06/07/2009
LDF09-1962	Negativa	Negativa	Concepción; Quetzaltenango	06/07/2009
LDF09-1964	Negativa	Negativa	Almolonga; Quetzaltenango	06/07/2009
LDF09-1965	Positiva	Negativa	Almolonga; Quetzaltenango	06/07/2009
LDF09-1974	Negativa	Negativa	Guatemala	06/07/2009
LDF09-1975	Negativa	Negativa	Jalapa	06/07/2009
LDF09-2023	Negativa	Negativa	Guatemala	06/07/2009
LDF09-2026	Negativa	Negativa	Guatemala	06/07/2009
LDF09-2027	Positiva	Negativa	Guatemala	06/07/2009
LDF09-2043	Negativa	Negativa	Guatemala	06/07/2009
LDF09-2044	Negativa	Negativa	Guatemala	06/07/2009
LDF09-2076	Positiva	Negativa	Ostuncalco; Quetzaltenango	13/07/2009
LDF09-2112	Negativa	Positiva	Almolonga; Quetzaltenango	14/07/2009
LDF09-2113	Negativa	Negativa	Quetzaltenango	14/07/2009
LDF09-2135	Negativa	Positiva	Guatemala	20/07/2009
LDF09-2188	Positiva	Negativa	Guatemala	20/07/2009
LDF09-2212	Positiva	Negativa	Guatemala	21/07/2009
LDF09-2218	Negativa	Negativa	Guatemala	21/07/2009
LDF09-2231	Positiva	Positiva	Guatemala	27/07/2009
LDF09-2233	Negativa	Negativa	Quetzaltenango	27/07/2009
LDF09-2268	Negativa	Positiva	Guatemala	27/07/2009
LDF09-2272	Negativa	Negativa	Quetzaltenango	27/07/2009
LDF09-2301	Positiva	Positiva	San Pedro, San Marcos	27/07/2009
LDF09-2302	Negativa	Negativa	San Pedro, Quetzaltenango	03/08/2009
LDF09-2388	Negativa	Negativa	Coatepeque, Quetzaltenango	04/08/2009
LDF09-2389	Negativa	Negativa	Almolonga, Quetzaltenango	04/08/2009
LDF09-2428	Negativa	Negativa	Almolonga, Quetzaltenango	06/08/2009
LDF09-2429	Negativa	Negativa	Almolonga, Quetzaltenango	06/08/2009
LDF09-2430	Positiva	Negativa	Almolonga, Quetzaltenango	06/08/2009
LDF09-2438	Negativa	Positiva	Almolonga, Quetzaltenango	07/08/2009
LDF09-2442	Negativa	Negativa	San Cristóbal, Quetzaltenango	13/08/2009
LDF09-2443	Positiva	Negativa	Quetzaltenango	11/08/2009
LDF09-2478	Negativa	Negativa	Concepción, Quetzaltenango	13/08/2009
LDF09-2482	Negativa	Negativa	Coatepeque, Quetzaltenango	13/08/2009
LDF09-2512	Negativa	Negativa	Almolonga, Quetzaltenango	17/08/2009
LDF09-2513	Negativa	Negativa	Almolonga, Quetzaltenango	18/08/2009
LDF09-2523	Positiva	Negativa	Guatemala	19/08/2009
LDF09-2532	Positiva	Negativa	Almolonga, Quetzaltenango	20/08/2009

No. De muestra	Presencia de <i>Helminthosporium solani</i>	Presencia de Quistes	Procedencia	Fecha de Ingreso
LDF09-2569	Negativa	Negativa	Guatemala	25/08/2009
LDF09-2572	Negativa	Negativa	Almolonga, Quetzaltenango	25/08/2009
LDF09-2573	Negativa	Negativa	Quetzaltenango	25/08/2009
LDF09-2595	Positiva	Negativa	Jalapa	27/08/2009
LDF09-2596	Positiva	Negativa	Jalapa	27/08/2009
LDF09-2631	Negativa	Negativa	Quetzaltenango	28/08/2009
LDF09-2632	Positiva	Negativa	Almolonga, Quetzaltenango	28/08/2009
LDF09-2695	Positiva	Negativa	Guatemala	02/09/2009
LDF09-2696	Positiva	Negativa	Concepción, Quetzaltenango	02/09/2009
LDF09-2700	Positiva	Negativa	Almolonga, Quetzaltenango	02/09/2009
LDF09-2734	Negativa	Negativa	Almolonga, Quetzaltenango	02/09/2009
LDF09-2735	Positiva	Negativa	Almolonga, Quetzaltenango	02/09/2009
LDF09-2811	Positiva	Negativa	Guatemala	10/09/2009
LDF09-2822	Negativa	Negativa	Guatemala	10/09/2009
LDF09-2823	Negativa	Negativa	Quetzaltenango	10/09/2009
LDF09-2866	Positiva	Negativa	Guatemala	14/09/2009
LDF09-2867	Negativa	Negativa	Guatemala	14/09/2009
LDF09-2871	Positiva	Negativa	Quetzaltenango	14/09/2009

En donde LDFxx-xxx= Laboratorio de Diagnostico Fitosanitario, año en curso-correlativo del ingreso de la muestra

### 3.4.6. Conclusiones

- Se procesaron 99 muestras de papas y se obtuvo que el 50.50% de estas presentaba la presencia de *Helminthosporium solani*.
- Se determinó que el hongo *Helminthosporium solani* ya se encuentra en el país, siendo los departamentos de Guatemala, Jalapa, Quetzaltenango y San Marcos la procedencia de las muestras.
- Se encontró también en las muestras analizadas *Rhizoctonia sp*, *Aspergillus sp*, *Verticillium sp*, *Epicoccum sp*, *Trichocladium sp*, *Fusarium sp*, polilla de la papa y nematodos de quiste.
- De las 99 muestras de papas se obtuvo que el 10.10% presentaba la presencia de nematodos de quiste.



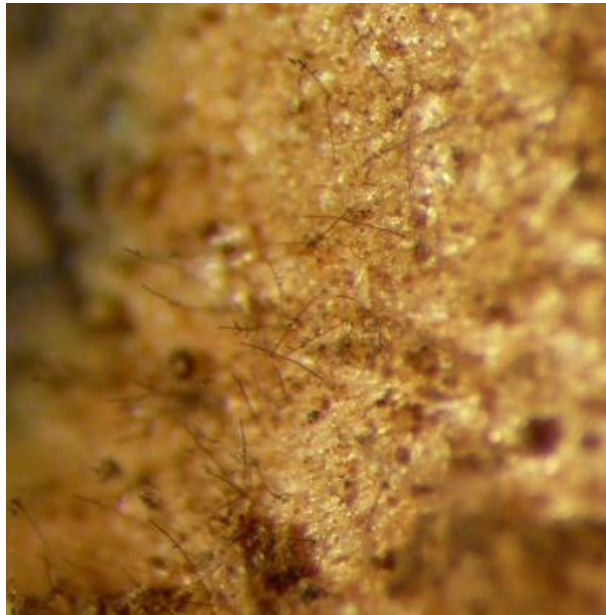
### 3.4.7. Bibliografía

1. CAB International, UK. 2007. CPC Crop Protection Compendium. UK. 2 CD.
2. Díaz Ulloa, G. 2013. Laboratorio de nematología: nematodo de quiste. Chile, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Sanidad Vegetal, Nematología. 2 p.

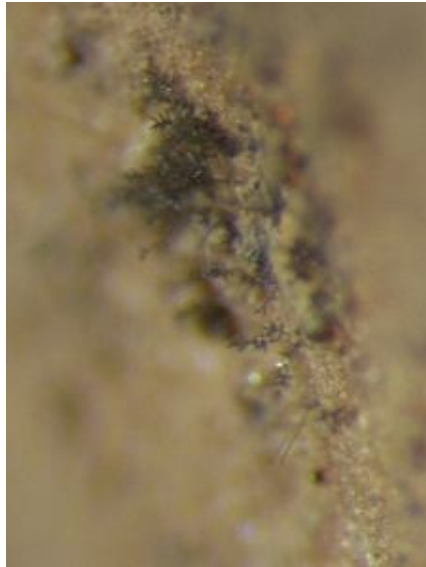
### 3.4.8. Anexo



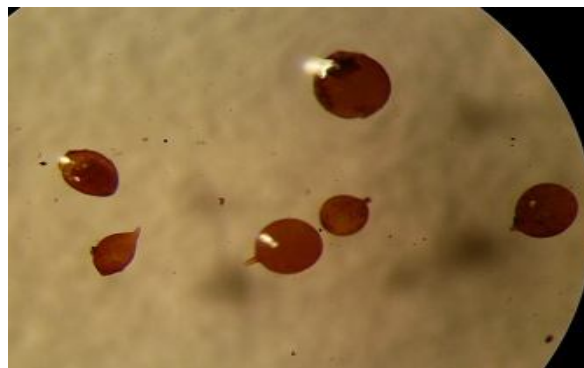
**Figura 79. Papa con el daños causado por *Helminthosporium solani*.  
Fuente el autor.**



**Figura 80. *Helminthosporium solani* en el papa.  
Fuente el autor**



**Figura 81. Conidios de *Helminthosporium solani* en la papa.  
Fuente el autor**



**Figura 82. Nematodos de quiste.  
Fuente el autor**



**Figura 83. Equipo y material de trabajo utilizado en este servicio.  
Fuente el autor**

### **3.5. Determinación de la presencia de Nematodos de quiste en muestras de suelo provenientes de San José Pínula, Guatemala.**

#### **3.5.1. Objetivos**

##### A. Objetivo general

- Determinar la presencia de nematos de quistes en las muestras de suelos.

##### B Objetivo específico

- Determinar los nematodos de quistes presentes en las muestras analizadas

#### **3.5.2. Marco teórico**

##### A. Taxonomía de Nematodos de Quiste

Phylum: NEMATODA

Subphylum: Sarcodina

Clase: Secementea

Orden: Tylenchida

Suborden: Tylenchina

Superfamilia: Heteroeroidea

Familia: Heteroderidae

Generos: *Globodera sp.*

*Punctodera sp.*

*Cactodera sp.*

*Heterodera sp.* (Agrios 2004.).

B. Género *Cactodera* Krall´ & Krall´, 1978

Hembras con cuerpo globoso, con cuerpo corto y con cono vulvar presente. Cutícula gruesa, con estrías irregulares interrumpidas. Vulva terminal, fenestra de tipo circumfenestra; abertura vulvar mayor a 20 micras; ano sin fenestra. (Rivas 2005).

C. Genero *Globodera* Skarbilovich, 1959

Hembras con cuerpo globoso o esferoidal, con un cuello corto y sin cono terminal. Cutícula gruesa, con un patrón superficial parecido a un encaje, vulva terminal de mediana longitud, área vulvar circumfenestrada, sin fenestra anal, pero el ano y la vulva están situados en el mismo “plano vulval“. Todos los huevos están retenidos dentro del cuerpo (pero no formando una masa de huevos).

La diferencia más obvia entre ambas especies es el color de las hembras inmaduras. Las de *G. rostochiensis* son amarillas o doradas y de ahí el nombre de nematodo dorado. Las hembras inmaduras de *G. pallida* son de color blanco o crema. Unas y otras forman quistes de color marrón, pero las de *G. pallida* no pasan por la fase dorada. (Franco 1981).

D. Género *Punctodera* Mulvey & Stone, 1976

Hembras con cuerpo globoso, esférico o en forma de pera, con cuello corto y sin cono vulvar presente. Cutícula gruesa con patrón reticulado, subcutícula con puntuaciones, vulva terminal con una abertura menor a 5 micras, con circumfenestra vulvar y anal casi de igual tamaño (Rivas 2005.).

### 3.5.3. Metodología

- Se ingreso la muestra al Laboratorio de Diagnostico fitosanitario y se le asigno una identificación.
- Se recibió la muestra por medio del libro de custodio.
- Se puso a secar a temperatura ambiente la mitad de la muestra en un papel periódico y el resto se guarda, y después de 8 días de secado se utiliza para la extracción de los quistes.
- La extracción de los quistes se hizo por medio del método de Fenwick modificado para lo cual se tomo un beacker de 1000 cc y se tomó un volumen de agua de 500 cc y a este volumen se le agregó suelo hasta que el nivel de agua fuera de 800cc.

- La mezcla se vacía dentro del tamiz de 20 mesh que se encuentra acoplado al embudo del sistema.
- Se hizo pasar una corriente de agua a presión, para que se dé el arrastre del suelo hacia el fondo el matraz.
- En el fondo se acumulan las partículas más pesadas y por la parte superior del embudo, salen las menos pesadas, esto es debido a que la densidad de la materia orgánica en el suelo es menor y esta materia orgánica se recolectaron el mesh de 50.
- Lo recolectado en el mesh de 50 se puso en papel mayordomo con su previa identificación para colocarla en el horno a una temperatura de 48 grados centígrados.
- Todo el material seco dentro del papel mayordomo se vacía dentro de un earlenmeyer de 125cc.
- Se le agregó acetona hasta el cuello del earlenmeyer.
- Se dejó reposar para que la materia orgánica flote, esto se da por la diferencia de densidades.
- La mezcla de materia orgánica se colecta con un pincel y se colocan dentro de las tapitas de aluminio que contiene agua.
- Se examinó por medio del estereoscopio y se separaron los quistes colocándolos dentro de un portaobjetos que contiene lactofenol claro.
- Se tomó un quiste y se puso en otro portaobjetos con lactofenol claro y bajo el estereoscopio se procedió a hacer los cortes necesarios para poder tener un corte adecuado para poder determinar el quiste.
- Posteriormente al tener listo el corte se observó bajo el microscopio para poder determinar que género de nematodo de quiste era.

#### **3.5.4. Material y equipo**

Embudo de Fenwick

Beacker de 1000cc

Mesh de 20 y 50

Horno

Earlenmeyer de 125cc

Acetona

Lactofenol claro

Estereoscopio y Microscopio

### 3.5.5. Determinación

Para la determinación de los quistes colectados se tomo este aspecto:

- a. Forma del quiste
- b. Forma del cono vulval
  1. Fenestra vulval ausente.....*Afenestra*  
 Fenestra vulval presente.....2
  2. Cuerpo con cono terminal.....3  
 Cuerpo sin cono terminal.....4
  3. Superficie cuticular con arrugas paralelas, denticuladas vulvales presentes, circumfenestrados.....*Cactodera*  
 Superficie cuticular con arrugas en forma de encaje o zig-zag, denticuladas vulvas generalmente ausentes, raramente circumfenestrados.....*Heterodera*
  4. Región anal con fenestra.....*Punctodera*  
 Región anal sin fenestra.....5
  5. Hembras maduras y quistes esferoides, tubérculos perineales, bullae usualmente ausente.....*Globodera*  
 Hembras maduras y quistes oval-elongados, tubérculos perineales ausentes, bullae presente.....*Dolichodera*

Número de estrías cuticulares entre el ano y la vulva para determinar *Globodera rostochiensis* un promedio de 21.6 estrías y para *Globodera pallida* un promedio de 12.5 estrías (Rivas 2005.).

### 3.5.6. Resultados

**Cuadro 7. Resultados de Nematodos**

Numero de Muestra	Resultado
Ldf09-3164	<i>Globodera pallida, Punctodera sp</i>
Ldf09-3165	<i>Globodera pallida, Punctodera sp</i>
Ldf09-3166	<i>Globodera pallida, Punctodera sp</i>
Ldf09-3167	<i>Globodera pallida, Punctodera sp</i>
Ldf09-3168	<i>Globodera pallida, Punctodera sp</i>
Ldf09-3169	<i>Punctodera sp.</i>
Ldf09-3170	<i>Punctodera sp.</i>
Ldf09-3171	<i>Punctodera sp.</i>
Ldf09-3172	<i>Punctodera sp.</i>
Ldf09-3173	<i>Globodera pallida</i>
Ldf09-3174	<i>Punctodera sp.</i>
Ldf09-3175	Negativo
Ldf09-3176	Negativo
Ldf09-3177	Negativo
Ldf09-3178	Negativo
Ldf09-3179	<i>Punctodera sp</i>
Ldf09-3180	<i>Punctodera sp</i>
Ldf09-3181	<i>Punctodera sp</i>
Ldf09-3182	<i>Punctodera sp., Cactodera sp.</i>
Ldf09-3183	<i>Punctodera sp</i>
Ldf09-3184	<i>Globodera pallida, Punctodera sp., Cactodera sp.</i>
Ldf09-3185	<i>Punctodera sp., Cactodera sp.</i>
Ldf09-3186	Negativo
Ldf09-3187	<i>Punctodera sp</i>
Ldf09-3188	Negativo
Ldf09-3189	Negativo
Ldf09-3190	<i>Globodera pallida, Punctodera sp., Cactodera sp.</i>
Ldf09-3191	<i>Globodera pallida, Cactodera sp.</i>
Ldf09-3192	<i>Globodera pallida</i>
Ldf09-3193	<i>Globodera pallida, Cactodera sp.</i>
Ldf09-3194	Negativo

En donde LDFxx-xxx= Laboratorio de Diagnostico Fitosanitario, año en curso-correlativo del ingreso de la muestra

### 3.5.7. Conclusiones

- Se analizaron 33 muestras de suelo en donde el 73% presento presencia de nematodos de quiste.
- Se identificaron tres especies de nematodos de quiste siendo estos *Globodera sp.*, *Punctodera sp.* y *Cactodera sp.*

### 3.5.8. Bibliografía

1. Agrios, G. 2004. Fitopatología. México, Limusa. 838 p.
2. Franco, J. 1981. Nematodos del quiste de la papa. Perú, CIP, Boletín de Información Técnica no. 9, 21 p.
3. Rivas, E. 2005. Determinación de la presencia de nemátodos de quiste asociados al cultivo del papa *Solanum tuberosum* L., en los municipios de Patzún y Zaragoza, Chimaltenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 93 p.

### 3.5.9. Anexo



Figura 84. Preparación y secado del suelo.  
Fuente el autor

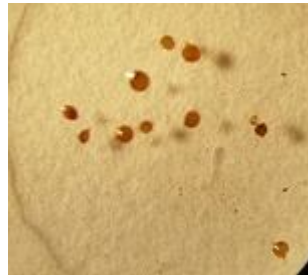




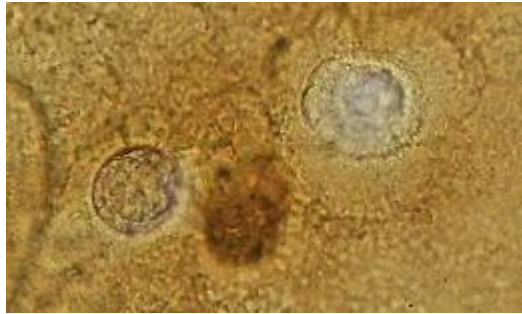
**Figura 85. Muestra ya tamizada y secando.**  
Fuente el autor



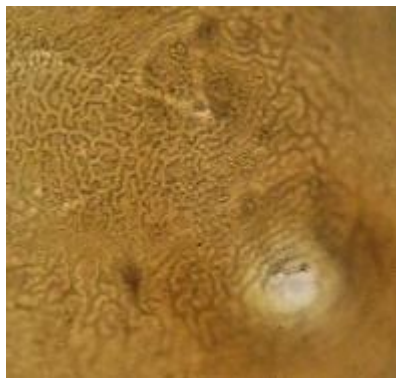
**Figura 86. Tapitas de aluminio con material orgánico.**  
Fuente el autor



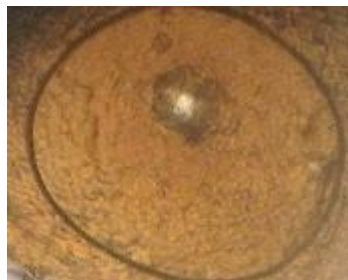
**Figura 87. Nematodos de quiste.**  
Fuente el autor



**Figura 88. Corte del área fenestral de *Punctodera* sp.  
Fuente el autor**



**Figura 89. Corte del área fenestral de *Globodera pallida*.  
Fuente el autor**



**Figura 90. Corte del área fenestral de *Cactodera* sp.  
Fuente el autor**



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA -FAUSAC-  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS  
Y AMBIENTALES -IIA-



REF. Sem. 72/2012

LA TESIS TITULADA:

"INVENTARIO DE ESPECIES VEGETALES  
CONTAMINANTES INTERCEPTADAS EN  
LOTES DE SEMILLAS IMPORTADAS,  
LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO  
FITOSANITARIO UNR-MAGA, BÁRCENA, VILLA  
NUEVA, GUATEMALA, C.A.".

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE:

GUILLERMO ROLANDO HERNÁNDEZ TOBIÁS

CARNÉ:

9711439

HA SIDO EVALUADO POR LOS PROFESIONALES:

Ing. Agr. Manuel Martínez  
Ing. Agr. Juan Herrera  
Dr. David Monterroso Salvatierra

Los Asesores y la Dirección del Instituto de Investigaciones Agronómicas y Ambientales de la Facultad de Agronomía, hace constar que ha cumplido con las Normas Universitarias y el Reglamento de este Instituto. En tal sentido pase a la Dirección del Área Integrada para lo procedente.

Ing. Agr. Juan Herrera  
A S E S O R

Dr. David Monterroso Salvatierra  
SUPERVISOR -ASESOR

MSc. Manuel de Jesús Martínez Ovalle  
DIRECTOR DEL IIA



AHD/nm  
c.c. Archivo





UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ÁREA INTEGRADA



Guatemala 04 de marzo de 2013

Ref. SAIEPSA: Trabajo de Graduación 228-013

TRABAJO DE GRADUACIÓN:

INFORME FINAL DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO E INVENTARIO DE ESPECIES VEGETALES CONTAMINANTES INTERCEPTADAS EN LOTES DE SEMILLAS IMPORTADAS, LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO UNR-MAGA, BÁRCENA, VILLA NUEVA, GUATEMALA, C.A.

ESTUDIANTE:

GUILLERMO ROLANDO HERNÁNDEZ TOBÍAS

No. CARNÉ

9711439

Dentro del Trabajo de Graduación se presenta el Capítulo II que se refiere a la Investigación Titulada:

“INVENTARIO DE ESPECIES VEGETALES CONTAMINANTES INTERCEPTADAS EN LOTES DE SEMILLAS IMPORTADAS, LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO UNR-MAGA, BÁRCENA, VILLA NUEVA, GUATEMALA, C.A.”.

LA CUAL HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES:

Ing.Agr. Manuel Martínez

Ing.Agr. Juan Herrera

Dr. David Monterroso Salvatierra

Los Asesores de Investigación, Docente Asesor de EPSA y la Coordinación del Área Integrada, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y Reglamento de la Facultad de Agronomía. En tal sentido, pase a Decanatura.



“DID Y ENSEÑAD A TODOS”

Dr. David Monterroso Salvatierra  
Docente – Asesor de EPS



Vo.Bo. Dr. Marco Vinicio Fernández  
Coordinador Subárea de – EPS

Ing.Agr. Pedro Peláez Reyes  
Coordinador Area Integrada

c.c. Control Académico, Estudiante, Archivo,



No. 12.2013

Trabajo de Graduación: "INFORME FINAL DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO E INVENTARIO DE ESPECIES VEGETALES CONTAMINANTES INTERCEPTADAS EN LOTES DE SEMILLAS IMPORTADAS, LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO UNR-MAGA, BÁRCENAS, VILLA NUEVA, GUATEMALA, C.A."

Estudiante: Guillermo Rolando Hernández Tobías

Carné: 9711439

"IMPRIMASE"



Dr. Lauriano Figueroa Quiñonez  
DECANO



