

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

**UTILIZACIÓN DE PROGRAMAS FITOSANITARIOS COMPATIBLES CON EL AMBIENTE  
EN ARVEJA *Pisum sativum* COMO CULTIVO NO TRADICIONAL DE EXPORTACIÓN EN LA  
EMPRESA FRUTAS TROPICALES DE GUATEMALA, S.A. -FRUTESA-.**

DOCUMENTO DE GRADUACION

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

POR

GLAUCO STUARDO ACUÑA RODAS

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRONOMO

EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO

GUATEMALA, MAYO DE 2004

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Dr. M. V. LUIS ALFONSO LEAL MONTERROSO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

|            |  |
|------------|--|
| DECANO     | Dr. Ariel Abderraman Ortiz López               |
| VOCAL I    | Ing. Agr. Alfredo Itzep Manuel                 |
| VOCAL II   | Ing. Agr. Msc. Manuel de Jesús Martínez Ovalle |
| VOCAL III  | Ing. Agr. Erberto Raúl Alfaro Ortiz            |
| VOCAL IV   | Br. Luis Antonio Raguay Pirique                |
| VOCAL V    | Br. Bayron Geovany González Chavajay           |
| SECRETARIO | Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes                   |

Guatemala, Mayo de 2004

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

Señores representantes:

De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo en honor de someter a su consideración el documento de graduación titulado:

**UTILIZACIÓN DE PROGRAMAS FITOSANITARIOS COMPATIBLES CON EL AMBIENTE  
EN ARVEJA *Pisum sativum* COMO CULTIVO NO TRADICIONAL DE EXPORTACIÓN EN LA  
EMPRESA FRUTAS TROPICALES DE GUATEMALA, S.A. -FRUTESA-.**

Trabajo que presento como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo, en el grado Académico de Licenciado.

A espera de su aprobación me suscribo de ustedes.

Atentamente,

Glauco Stuardo Acuña Rodas

## ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS:                   Porqué Jehová dá la sabiduría y de su boca viene el conocimiento y la inteligencia. Pr. 2:6

MI PAPA:               Juan Acuña Molina

Con mucho amor por su ejemplo y temor a Dios.

MI ESPOSA:           Keren Lilieth Campos de Acuña

Con mucho amor, por ser la ayuda idonea, apoyo moral y espiritual.

MIS HIJOS:            Esteban Stuardo, Marcos David y Raquel Lilieth.

Como un estímulo para su dedicación y superación.

MIS HERMANOS:      Haroldo, Ottoniel, Gladys, Ramiro y Sonia

Con amor y aprecio.

MIS SOBRINOS (AS): Con aprecio y cariño.

MIS SUEGROS:        Eugenio Campos

Thais Fernández de Campos

Con amor fraternal.

MIS CUÑADOS:        Aníbal, Edgar, Miriam, Lucrecia, Sonia, Esdras y Andrés

Con aprecio por ser parte de mi familia.

TESIS QUE DEDICO

A:

GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA.

LA GERENTE, SUBGERENTE Y PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA EMPRESA FRUTAS  
TROPICALES DE GUATEMALA, S.A.

MIS AMIGOS, COMPAÑEROS Y PERSONAS QUE DE ALGUNA MANERA COLABORARON  
CON LA REALIZACIÓN DE ESTA TESIS.

## AGRADECIMIENTOS

A:

MIS ASESORES:

INGENIERO AGRÓNOMO Msc. EDGAR GARCIA CHIU,  
INGENIERO AGRÓNOMO Msc. ALVARO HERNANDEZ,  
QUIENES ME APOYARON Y ORIENTARON EN LA REALIZACIÓN  
DE ESTE DOCUMENTO DE TESIS.

FRUTAS TROPICALES DE GUATEMALA, S.A. -FRUTESA-, POR  
PERMITIRME LA REALIZACIÓN DEL PRESENTE DOCUMENTO  
DE TESIS.

LOS GRUPOS DE AGRICULTORES BAJO CONTRATO CON FRUTESA,  
POR SU VALIOSA COLABORACIÓN EN LA REALIZACIÓN DEL PRESENTE  
TRABAJO.

LAS PERSONAS QUE DE UNA U OTRA FORMA COLABORARON A LA REALIZACIÓN  
DEL PRESENTE PROYECTO.

## CONTENIDO GENERAL

|  | Pág. |
|--|------|
| INDICE DE CUADROS  | iv   |
| INDICE DE FIGURAS  | vii  |
| RESUMEN  | viii |
| 1. INTRODUCCION  | 1    |
| 2. MARCO TEORICO   | 2    |
| 2.1 MARCO CONCEPTUAL   | 2    |
| 2.1.1 La arveja en el contexto mundial y nacional              | 2    |
| A. Contexto mundial  | 2    |
| B. Contexto nacional   | 3    |
| 2.1.2 Transferencia de tecnología                              | 3    |
| A.. Plagas y enfermedades en arveja                            | 3    |
| a) Mosca minadora (Díptera: Agromyzidae)                       | 3    |
| b) Trips de la vaina de arveja (Thysanóptera: Thripidae)       | 3    |
| c) Afidos o pulgones (Homóptera: Aphididae)                    | 3    |
| d) Larvas de la vaina y follaje (Lepidóptera: Noctuidae)       | 4    |
| e) Mancha de <i>Ascochyta</i>                                  | 4    |
| f) Mildiu polvoriento  | 4    |
| g) Pudrición por <i>Fusarium</i>                               | 5    |
| h) Mildiu lanudo o velludo                                     | 5    |
| B. Manejo integrado en arveja                                  | 5    |
| a) Manejo integrado de arveja en diferentes etapas fenológicas | 5    |
| i) Pre-siembra   | 5    |
| ii) Siembra  | 6    |
| iii) Plántula cero a ocho días                                 | 6    |
| iv) Crecimiento ocho a treinta días                            | 7    |
| v) Crecimiento-floración treinta a cincuenta días              | 7    |
| vi) Cosecha  | 8    |
| C. Monitoreo de plagas   | 8    |

|   |    |
|---|----|
| D. Agricultura ecológica  | 9  |
| 2.1.3 Manejo pre y post-cosecha   | 9  |
| A. Buenas prácticas agrícolas   | 9  |
| B. Buenas prácticas de manufactura  | 9  |
| C. Normas del protocolo EUREP-GAP   | 10 |
| 2.1.4 Aspectos económicos del cultivo de arveja en Guatemala                            | 10 |
| A. Área potencial y área producida  | 10 |
| B. Producto exportable  | 10 |
| C. Rentabilidad   | 11 |
| D. Efecto de los sistemas que involucra el agro ecosistema de la arveja                 | 13 |
| a) Agro ecosistema tradicional  | 13 |
| b) Agro ecosistema tecnificado  | 14 |
| 2.2 MARCO REFERENCIAL   | 16 |
| 2.2.1 Programas fitosanitarios  | 16 |
| 3. OBJETIVOS  | 18 |
| 4. METODOLOGIA  | 19 |
| 4.1 Etapas de estudio   | 20 |
| 4.1.1 Porcentaje de rechazo de vaina en tres temporadas de arveja en FRUTESA            | 20 |
| 4.1.2 Tipo de rechazo por daño en la vaina de arveja                                    | 20 |
| 4.1.3 Principales problemas fitosanitarios en las plagas más importantes de arveja      | 21 |
| 4.1.4 Plan de manejo integrado de plagas de arveja en el altiplano central de Guatemala | 21 |
| 4.1.5 Programas fitosanitarios compatibles con el ambiente                              | 21 |
| 4.1.5.1 Programa fitosanitario para el control de trips                                 | 21 |
| 4.1.5.2 Programa fitosanitario para el control de mosca minadora                        | 21 |
| 4.1.5.3 Programa fitosanitario para el control de larva de lepidóptera                  | 21 |
| 4.1.5.4 Programa fitosanitario para el control de áfidos                                | 21 |
| 4.1.6 Buenas prácticas agrícolas para el cultivo de arveja                              | 22 |
| 4.1.7 Buenas prácticas de manufactura   | 22 |
| 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN   | 23 |
| 5.1 Porcentaje de rechazo de vaina en tres temporadas de arveja en FRUTESA              | 23 |
| 5.2 Tipo de rechazo por daño en la vaina de arveja                                      | 28 |
| 5.2.1 Apariencia física   | 28 |
| 5.2.2 Madurez de la vaina   | 28 |

|   |    |
|---|----|
| 5.2.3 Tamaño de la vaina  | 29 |
| 5.2.4 Daño por plagas   | 30 |
| 5.3 Principales problemas fitosanitarios de plagas en arveja  | 30 |
| A. Reconocimiento de plaga en vainas de arveja  | 30 |
| B. Insecticidas que utilizan los agricultores para el control de trips, mosca minadora, larva de lepidóptera y áfidos | 31 |
| 5.4 Manejo integrado de plagas de arveja en el altiplano central  | 32 |
| 5.5 Programas fitosanitarios compatibles con el ambiente  | 40 |
| 5.5.1 Programa fitosanitario para el control de trips   | 40 |
| 5.5.2 Programa fitosanitario para el control de mosca minadora  | 42 |
| 5.5.3 Programa fitosanitario para el control de larva de lepidóptera  | 43 |
| 5.5.4 Programa fitosanitario para el control de áfidos  | 44 |
| 5.6 Buenas prácticas agrícolas en arveja  | 45 |
| 5.7 Buenas prácticas de manufactura   | 46 |
| 6. CONCLUSIONES   | 48 |
| 7. RECOMENDACIONES  | 49 |
| 8. BIBLIOGRAFIA   | 50 |
| 9. APÉNDICE   | 52 |

**INDICE DE CUADROS**

|  | Pág. |
|--|------|
| Cuadro 1. Umbrales de acción en mosca minadora, trips, pulgones y larvas de lepidópteros en tres fases de crecimiento de la arveja | 8    |
| Cuadro 2. Número de sitios de muestreo para las diferentes áreas de cultivo de arveja a monitorear                                 | 8    |
| Cuadro 3. Costos de producción de los productores bajo contrato de arveja por hectárea   | 12   |
| Cuadro 4. Resumen del proceso de producción tradicional de arveja  | 13   |
| Cuadro 5. Resumen del proceso tecnificado de producción de arveja  | 15   |
| Cuadro 6. Descripción de cada uno de los grupos que siembran arveja para la empresa FRUTESA  | 19   |
| Cuadro 7. Descripción de los principales daños de arveja presentados en planta de FRUTESA  | 20   |
| Cuadro 8. Porcentajes de rechazo de vaina anual de arveja en los 5 grupos estudiados   | 23   |
| Cuadro 9. Porcentaje de rechazo por daño mecánico en vaina provocado en cosecha y transporte de arveja de Enero a Junio 2002       | 28   |
| Cuadro 10. Porcentaje de vainas arveja fuera del rango de madurez en arveja de Enero a Junio 2002                                  | 29   |
| Cuadro 11. Porcentaje de vainas de arveja fuera del tamaño de exportación  | 29   |
| Cuadro 12. Porcentaje de daño en la vaina provocado por trips en vainas de arveja en planta de Enero a Junio de 2002               | 30   |
| Cuadro 13. Plaga en vainas de arveja reportada según los grupos de agricultores  | 31   |
| Cuadro 14. Insecticidas más utilizados para el control de cuatro plagas más importantes en arveja                                  | 31   |

|   |    |
|---|----|
| Cuadro 15. Plan de manejo integrado de plagas en arveja, <i>Pisum spp.</i> en el altiplano centra de Guatemala                                | 33 |
| Cuadro 16. Plan de manejo integrado de trips (Thysanóptera: Tripidae) en arveja en el altiplano central de Guatemala                          | 34 |
| Cuadro 17. Plan de manejo integrado de minador de la arveja (Díptera: Agromyzidae) en el altiplano central de Guatemala                       | 35 |
| Cuadro 18. Plan de manejo integrado de larvas del follaje y del fruto (Lepidóptera: Noctuidae) en arveja en el altiplano central de Guatemala | 36 |
| Cuadro 19. Plan de manejo integrado de áfidos (Homóptera: Aphididae) en arveja en el altiplano central de Guatemala                           | 37 |
| Cuadro 20. Plaguicidas permitidos a Europa para el control de trips, mosca minadora y gusanos de la vaina y áfidos                            | 39 |
| Cuadro 21. Programa fitosanitario para el control de trips en arveja  | 41 |
| Cuadro 22. Programa fitosanitario para el control de mosca minadora en arveja   | 42 |
| Cuadro 23. Programa fitosanitario para el control de lepidóptera en arveja  | 43 |
| Cuadro 24. Programa fitosanitario para el control de áfidos   | 44 |
| Cuadro 25. Buenas prácticas agrícolas para el cultivo de arveja, <i>Pisum spp.</i>  | 45 |
| Cuadro 26. Buenas prácticas de manufactura  | 46 |
| Cuadro 27. Procesos y registros en planta   | 47 |
| Cuadro 28 "A". Listado de plaguicidas con registro EPA a USA para arveja, <i>Pisum spp.</i> (china y dulce)                                   | 52 |

|   |    |
|---|----|
| Cuadro 29 "A". Lista de plaguicidas permitidos en arveja, <i>Pisum spp</i> en la EUROPEA UNION LIST AVEUST 1999 | 53 |
| Cuadro 30 "A". Información técnica de los plaguicidas en arveja, <i>Pisum spp</i> .                             | 54 |
| Cuadro 31 "A". Nombre común y científico de las principales plagas en arveja                                    | 55 |

**INDICE DE FIGURAS**

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Porcentaje de rechazo de vaina anual en los cinco grupos de agricultores en tres temporadas de arveja | 43 |
| Figura 2. Porcentaje de rechazo de vaina mensual de arveja durante la temporada 1999-2000                       | 44 |
| Figura 3. Porcentaje de rechazo de vaina mensual de arveja durante la temporada 2000-2001                       | 45 |
| Figura 4. Porcentaje de rechazo de vaina mensual temporada 2001-2002  | 46 |

**UTILIZACIÓN DE PROGRAMAS FITOSANITARIOS COMPATIBLES CON EL AMBIENTE EN ARVEJA *Pisum sativum*, COMO CULTIVO NO TRADICIONAL DE EXPORTACIÓN EN LA EMPRESA FRUTAS TROPICALES DE GUATEMALA S.A. (FRUTESA).**

**USING ENVIRONMENT COMPATIBLE PHYTOSANITARY PROGRAMS IN SNOW PEAS, *Pisum sativum*, A NON-TRADITIONAL EXPORT CROP, IN THE COMPANY FRUTAS TROPICALES DE GUATEMALA, S.A. (FRUTESA).**

**RESUMEN**

La utilización de programas fitosanitarios compatibles con el ambiente en arveja *Pisum sativum*, se pretende el manejo integrado de plagas, adecuados para la protección del cultivo, aplicador, ambiente y los insectos benéficos. En este estudio se contempló el porcentaje de rechazo por grupo y entre grupos en las temporadas que van de 1999 a 2002, los grupos son los siguientes: sociedad civil maya comunitaria de desarrollo integral (MACODI), grupo agrícola de desarrollo integral Joya Grande (GADI), la asociación de pequeños agricultores comalapences de productos no tradicionales (APAC-PNT), la cooperativa agrícola de desarrollo integral Flor de Camelia R.L. (Flor de Camelia) y el intermediario (Angel García).

se orientó a determinar los principales daños en las vainas de arveja, se pasó una encuesta para determinar los principales problemas fitosanitarios en las principales plagas de arveja, se elaboró el plan de manejo integrado de plagas, se elaboraron los programas fitosanitarios compatibles con el ambiente, se establecieron las Buenas Prácticas Agrícolas y las Buenas Prácticas de Manufactura en Planta,

Se encontró que la cooperativa Flor de Camelia presentó los mayores porcentajes de rechazo con FRUTESA. En el análisis cualitativo se encontró que los principales problemas de rechazo en planta para todos los grupos fueron características físicas: Madurez, tamaño y apariencia. El Trips fue la plaga que afectó a la vaina. La encuesta reveló que los agricultores reconocieron la utilización de los plaguicidas de síntesis química para el control de trips, mosca minadora, larvas de lepidóptera y áfidos. En el plan de manejo integrado de plagas en arveja se promueven alternativas de control no químico para el control de plagas y la protección de los insectos benéficos. Los programas fitosanitarios se deja como la última opción la aplicación de insecticidas de síntesis químicas para el control de las principales plagas en arveja, mediante otras alternativas no químicas. Se presentan los lineamientos para las buenas prácticas agrícolas y las buenas prácticas de manufactura en la planta de FRUTESA.

## 2. MARCO TEORICO

### 2.1 MARCO CONCEPTUAL

#### 2.1.1 LA ARVEJA EN EL CONTEXTO MUNDIAL Y NACIONAL

##### A. CONTEXTO MUNDIAL

Los mercados de la arveja están ubicados para Guatemala en Estados Unidos y Europa, estos mercados en cuanto a las regulaciones de plaguicidas difieren el uno del otro, así como en la calidad del producto de exportación determinada por su tamaño, color y peso. La Administración de alimentos y drogas (FDA) cumple la responsabilidad de monitoreo de residuos, tomando muestras buscando plaguicidas prohibidos principalmente el clorotalonil y metamidofos. Así como el cumplimiento en la tolerancia de cada plaguicida con registro de EPA, esta tolerancia describe la cantidad máxima de un residuo de plaguicida. Un plaguicida se considera registrado o aprobado para su uso en Estados Unidos, después que la EPA ha verificado los riesgos o beneficios derivados de su uso. Esta agencia puede registrar algunos usos propuestos por el fabricante, una vez registrado el producto, la EPA establece los residuos máximos aceptables para la arveja y otros cultivos.

La Comunidad Económica Europea ha tratado de homologar los registros y tolerancias en los países miembros, de modo que éstos han sido solamente aceptados cuando el país no dispone en absoluto de tolerancias propias. Los plaguicidas permitidos en arveja en la Unión Europea están determinados por el Máximo Nivel de Residualidad (MRLs), de los plaguicidas. Cada año previo a iniciar la exportación de arveja a Europa, FRUTESA envía una propuesta de forma de uso de pesticidas para los supermercados europeos, en esta lista se declara que se utilizarán únicamente los pesticidas que se presentan en este documento, ya sea de síntesis química, microbiales, botánicos y cualquier otro plaguicida que esté registrado en el país. Esta propuesta tiene vigencia para la temporada de arveja que esta comprendida entre los meses de Agosto a Mayo del siguiente año.

Es de indicar que los plaguicidas que bajo ninguna circunstancia se pueden utilizar están: Aldrin, Captafol, DDT, Endrin y otros que pueden ser ingresados como prohibidos en cada nueva temporada por parte de los supermercados.

## B. CONTEXTO NACIONAL

### 2.1.2 TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

#### A. PLAGAS Y ENFERMEDADES EN ARVEJA

Previo a conocer las prácticas de manejo integrado de plagas a continuación se presentan cada una de las plagas y enfermedades más importantes en arveja:

##### a) MOSCA MINADORA (Diptera: Agromyzidae)

Según García (21); la mosca minadora *Liriomyza huidobrensis* Blanchard. La hembra oviposita en las hojas, tallos y vainas y al emerger las larvas se alimentan entre el haz y envés, causando lesiones como galerías.

Los estados adultos provocan lesiones en hojas, tallos, tendrilos y vainas al efectuar procesos de reproducción y alimentación. En la vaina causan lesiones de color café claro al centro y oscuro en los bordes, con un diámetro de 0.5 a 1mm, dispersas por la parte superior de la vaina, encontrándose en menor cantidad en la parte inferior (21).

##### b) TRIPS DE LA VAINA DE ARVEJA (Thysanóptera: Thripidae)

En Guatemala se han identificado 7 especies de trips, causando daños en arveja china: Las especies más comunes son *Frankliniella sp.*, El trips de las cebollas *Thrips tabaci*; *Frankliniella sp.* Su reproducción puede ser en forma sexual o por partenogénesis, pudiendo una sola hembra poner entre 100 y 200 huevos. Los adultos son generalmente de color oscuro de 1 a 2 mm de longitud y las ninfas son de colores claros y de tamaño ligeramente menor. La hembra puede ovipositar en hojas, tallos y vainas, de donde al eclosionar los huevos salen las ninfas, las cuales se ubican entre los pecíolos o entre los botones florales, por lo que es difícil observarlos en el campo. Los daños que ocasiona el trips en las vainas puede ocasionar una roncha, mancha negra o una mancha blanca (21).

##### c) ÁFIDOS O PULGONES (Homóptera: Aphididae)

Los pulgones o áfidos *Myzus persicae* (Sulzer), causan cierto daño al alimentarse de las hojas de arveja, pero su principal efecto es la transmisión de virus de plantas infectadas a plantas sanas. Algunos virus pueden ser transmitidos en forma no persistente, en la cual los áfidos adquieren los virus en períodos cortos de alimentación (menos de un minuto) y lo transmiten en igual tiempo, sin que haya incubación del virus dentro del vector. Estos son los virus más frecuentes y los que más fácilmente se diseminan, puesto que muchas especies de áfidos pueden ser vectores aunque no colonicen al cultivo y llevar el virus a distancias largas en su búsqueda de alimentación.

Otros virus, menos frecuentes en arveja, pueden ser transmitidos de una manera persistente, en la cual los áfidos adquieren los virus después de un período largo de alimentación que puede ser de 15 a 60 minutos; el virus tiene un período de incubación de 8 a 12 horas y el áfido lo transmite luego en otro período largo de alimentación. Este tipo de virus requiere que los pulgones colonicen al cultivo, por lo que su diseminación es menor

Bajo las condiciones climáticas de Guatemala, los áfidos se reproducen en forma sexual y también de manera partenogenética, por lo que una hembra puede dar lugar a huevos de los que nacen ninfas ápteras formando una colonia normalmente en el envés de las hojas. Al desarrollarse las ninfas se convierten en adultos halados que migran a otras plantas dentro del cultivo, a nuevos cultivos de arveja o a otros cultivos o malezas hospederas. También tienden a reproducirse mucho en rastrojos abandonados (21)

#### **d) LARVAS DE LA VAINA Y FOLLAJE (Lepidóptera:Noctuidae)**

Se han identificado varias especies de larvas: *Heliothis Zea* (Boddie), *Copitarsia sp.*, *Spodoptera exigua* (Huebner), *Spodoptera sunia* (Guenee), *Estigmene acrea* (Drury), afectando la arveja. Estas especies son muy similares, el adulto es una palomilla que oviposita grupos de huevos sobre las hojas y ocasionalmente sobre las vainas. Al eclosionar la larva se alimenta del follaje siendo más agresiva para alimentarse conforme se desarrolla. El daño es evidente y si no se controla la larva se pueden tener grandes pérdidas del follaje. Cuando la larva penetra en la vaina, se desarrolla dentro de ella, alimentándose de la parte interior. La larva empupa posteriormente en el suelo, de donde salen nuevamente los adultos para la copulación y oviposición (21).

#### **e) MANCHA DE ASCOCHYTA**

La mancha foliar más común en arveja china es la causada por *Ascochyta spp.* de la cual hay tres especies reportadas: *A. pisi*, *A. pinodes* y *A. pinodella*. Se consideran que en Guatemala se encuentran por los menos dos de estas especies. Los síntomas en el campo consisten en la aparición de manchas circulares de color café en las hojas con un halo más claro. A menudo se observan numerosos puntos negros dentro de las manchas, los cuales son las picnidias o cuerpos fructíferos del hongo. Bajo condiciones favorables, las manchas pueden crecer y afectar severamente el follaje de las plantas, pudiendo también provocar manchas en tallos y en vainas.

El hongo sobrevive en formas de picnidias o peritecios sobre rastrojos de cultivo o en el suelo, donde compete bien como saprófito con otros organismos.

Cuando la temperatura del suelo es baja y existe suficiente humedad, las picnidias y peritecios expulsan sus esporas, las cuales pueden afectar un nuevo cultivo (21).

#### **f) MILDIU POLVORIENTO**

García (21), menciona que el mildiu polvoriento es causado por el hongo *Erysiphe pisi*, cual es un parásito obligado que afecta varias leguminosas. En arveja china, sólo se ha encontrado su fase asexual *Oidium sp.* El hongo se ve favorecido por días secos y calientes, seguido por noches frías por lo que en invierno generalmente no se presenta, porque la lluvia contribuye a remover las esporas de las hojas, siendo muy severo bajo condiciones de verano en áreas con alta humedad del ambiente. Los síntomas iniciales son pequeñas manchas amarillentas en el haz de las hojas.

Estas lesiones se cubren posteriormente de un polvo blanquecino que constituye las conidias y micelio del hongo. Si la enfermedad no se controla, puede propagarse rápidamente a tallos y vainas y el tejido adquiere un color grisáceo hasta necrosarse, pudiendo ocasionalmente ocurrir la muerte de la planta (21).

### g) PUDRICIÓN POR FUSARIUM

Existen diferentes especies de *Fusarium spp* afectando arveja china, siendo las principales *Fusarium solani* y *Fusarium oxysporum*. El primero de ellos causa síntomas de necrosis de la corteza en la base de las plántulas, y cuando la infección es severa, puede conducir a muerte y pérdida de las plantas. *Fusarium oxysporum, f. Sp. Pisi* está más asociado a marchites y existen alrededor de seis razas identificadas a nivel mundial. Los síntomas tempranos consisten en plántulas con tallos delgados y más pequeñas de lo normal; sin embargo cuando se hace un corte longitudinal del mismo, se observa una decoloración rojiza o anaranjada en el sistema vascular. Esta decoloración se extiende hasta la base de la planta afectada y es debida a la degradación de los tejidos por acción de enzimas celulolíticas del hongo, lo que también causa taponamiento del floema, conduciendo a la marchitamiento y muerte de las plantas. En plantas adultas aparece un amarillamiento progresivo de las hojas, de la base al ápice de la planta, siendo muchas veces un amarillamiento unilateral; Es decir, de un solo lado de las hojas (21).

### h) MILDIU LANUDO O VELLUDO

La enfermedad es causada por el hongo *Peronospora pisi*, el cual se ve favorecido por temperaturas bajas y alta humedad relativa. Los síntomas pueden ser sistémicos o pueden observarse sólo en hojas y vainas. Las plantas infectadas sistémicamente son severamente afectadas, presentando enanismo y distorsión del crecimiento aunque no es frecuente observar este tipo de síntomas. Lo más común es observar lesiones localizadas en las hojas, las cuales se presentan con manchas amarillentas en el haz y directamente debajo de las manchas, en el envés se observa un micelio algodonoso blanquecino a gris que corresponde a los esporangióforos y esporangios del hongo. Estas lesiones son producidas en la parte basal de la planta y la enfermedad avanza hacia la parte superior pudiendo infectar vainas si las condiciones de alta humedad prevalecen (21).

## B. MANEJO INTEGRADO EN ARVEJA

La arveja se siembra durante todo el año, para la empresa agro exportadora FRUTESA la temporada va de Agosto a Mayo del siguiente año. En los meses de Septiembre a Octubre es el período de finalización de las lluvias; los meses de Noviembre a Diciembre, la transición a la época de verano, y los meses de Abril y Mayo son los más secos del año, por lo que, dependiendo de los meses en que se efectúen las siembras de arveja, así serán las medidas de manejo integrado.

### a) MANEJO INTEGRADO DE ARVEJA EN DIFERENTES ETAPAS FENOLÓGICAS:

#### i) PRE-SIEMBRA

- Efectúe análisis de suelos.
- Hacer plan de fertilización, considerar enmiendas de suelo.
- Planifique la rotación de cultivos.
- Para terrenos con pendiente, trazo de curvas a nivel.
- Destrucción de rastrojos.

Preparación del suelo: Si en esta actividad no se utiliza equipo mecánico como arado, se puede preparar el suelo con azadón. En esta actividad se pueden eliminar manualmente larvas de Gallina Ciega *Phyllophaga spp.* Y otras larvas que se encuentren en el suelo.

## ii) SIEMBRA

Siembra en camellones, a fin de disminuir la humedad del suelo y la salpicadura sobre el cultivo. Los distanciamientos para la variedad Oregon Sugar Pod II, entre surcos son de 1. -1.25 m y para la variedad Mammoth Melting Sugar (Goliath), el distanciamiento va de 1.30 - 1.50 m.

Dependiendo del análisis de suelo: aplicar 1628 kg/ha de abono orgánico al momento de la siembra, colocar encima de éste, 411 kg/ha el abono químico 411 kg/ha con alto porcentaje en fósforo, fórmulas 10-50-0, 12-24-12, 15-15-15, taparlo y posteriormente incorporar insecticida al suelo. Otra opción es fertilizar la misma cantidad de abono químico a los ocho días después de haber sembrado la arveja. Se coloca la semilla y aplicar desinfectante al suelo, para la prevención de hongos como, *Pythium sp*, *Fusarium spp* y *Rhizoctonia solani*. y por último tapar la semilla.

Si los suelos son de humedad no se recomienda aplicar abono orgánico al suelo, sino aplicar abonos que se disuelven en agua y aplicarlos con la bomba de aspersión con la boquilla abierta, fertilizantes que sean ricos en NPK.

Como medida preventiva, para el control de larvas en el suelo, se pueden utilizar productos biológicos como: *Beauveria bassiana*, y nemátodos parasitoides, debido a las condiciones favorables de humedad en el suelo, y para el control de hongos en el suelo se recomienda el uso de productos a base de la bacteria *Bacillus subtilis* y como medida preventiva y curativa utilizar los productos químicos, estos productos y los biológicos. (Cuadro 32 "A")

Cultivos en asocio, se puede sembrar: rábano, lechuga, remolacha, cilantro y zanahoria.

Las variedades de arveja que se utilizan en invierno son Oregon Sugar Pod II, y la variedad Mammoth Melting Sugar, en los meses de Octubre a Enero se utiliza la variedad Goliath, la cual es resistente a una raza de *Fusarium spp*, y a la cenicilla. Sus rendimientos promedio van de 8113-9356 kg/ ha. Similares rendimientos se obtienen en la variedad Oregon Sugar Pod II.

Utilizar riego por goteo en verano, sembrar en camellones cuando se utilice el riego por aspersión.

El distanciamiento de siembra es el mismo que se utiliza en la etapa de invierno para las dos variedades de arveja, se recomienda sembrar la variedad Oregon Sugar Pod II en terrenos bajo riego, y la variedad gigante Goliath en terrenos de humedad residual y bajo riego.

## iii) PLÁNTULA CERO A OCHO DÍAS

Otra opción son las aplicaciones dirigidas de fungicidas al tallo y que escurra al suelo, se puede aplicar Subsol una vez por semana, durante dos semanas, se pueden utilizar los otros productos (Cuadro 32 "A"). Observe presencia de insectos benéficos para mosca minadora y áfidos.

#### iv) CRECIMIENTO OCHO A TREINTA DÍAS

Posteo, colocar 1788 postes por hectárea.

Coloque pitas, cada ocho días para el tutoreo de la arveja.

Segunda aplicación de fertilizante al suelo, aplicar de 304-411 kilogramos por hectárea, de Nitrato de Calcio, 15-15-15 o 20-20-0. Evitar el uso de la Urea porque al acidificar el PH del suelo, favorece el incremento de enfermedades fungosas.

Aplique abonos foliares cada quince días ricos en Nitrógeno, Boro, calcio, y elementos menores.

Para enfermedades fungosas del follaje mancha de *Ascochyta*, asperjar de dos a tres veces por semana, cuando se incremente la frecuencia de las lluvias.

Para siembras bajo riego por aspersión, asperjar con fungicidas que controlen la *Ascochyta spp.* de dos a tres veces por semana.

Si se observa la presencia de mosca minadora *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard), pasar sobre cada surco la trampa tipo torito de una a dos veces por semana; esta trampa se puede utilizar, hasta una altura de un metro, en las variedades Oregon Sugar Pod II y Goliath (12).

Si se presentan gusanos del follaje *Heliothis zea* (Boddie), *Copitarsia sp.*, *Spodoptera exigua* (Huebner), *Spodoptera sunia* (Guenee) y *Estigmene acrea* (Drury) aplicar los productos (Cuadro 32 "A").

Asperjar por la mañana 6:00 a 9:00 y 16:00-18:00 horas.

#### v) CRECIMIENTO-FLORACIÓN TREINTA A CINCUENTA DÍAS

Fertilizar con Nitrato de Potasio 304 kg/ha. aplicar abonos foliares ricos en NPK, Ca, B, Aplicar un regulador del crecimiento y nutriente foliar líquido que esta compuesto de ácidos húmicos, y hormonas al inicio de las primeras flores cada quince días, mezclar con abonos foliares.

A los cuarenta días se debe hacer la primera aplicación de insecticidas para el control de trips. Se puede aplicar insecticidas orgánicos una vez por semana, (Cuadro 32 "A").

Utilizar insecticidas de síntesis química únicamente para controlar las altas poblaciones de trips, comenzando con un producto órgano fosforado alternando, con organoclorado, dos veces por semana.

Al inicio de la floración, colocar trampas de color amarillo, blanco o azul en los tutores para el control de Trips y Mosca Minadora, se colocarán 1788 trampas por hectárea, se les colocará pegamento especial para atrapar insectos como el Stiker Special ó Pega Patas.

## vi) COSECHA

Continúe la aplicación de abonos foliares, igual que en la etapa de floración.

Utilizar insecticidas para el control de Trips con insecticidas que tengan EPA a USA y Europa tomando en cuenta el período de carencia, (cuadros 40 "A", 40 "B").

Tome en cuenta la hora de aspersión.

## C. MONITOREO DE PLAGAS

Sandoval (31), indica que los umbrales económicos a considerar, fueron tomados por medio de las investigaciones realizadas por el IPM-CRSP en las plagas de: Mosca minadora, trips, pulgones y gusanos del follaje y la flor para el cultivo de arveja. El nivel crítico de población de estas plagas se toma como base la fenología del cultivo dividiéndose en tres fases de crecimiento de la arveja, considerando rangos que van desde los 0-25 días después de la siembra (dds), 25-60 dds, y 60 y más (31). En el cuadro 1. se presentan los umbrales de acción de las principales plagas en arveja.

Cuadro 1. Umbrales de acción en mosca minadora, trips, pulgones y larvas de lepidópteros en tres fases de crecimiento de la arveja.

| Plaga                  | Nivel crítico<br>Rangos de crecimiento de la arveja |           |            |
|------------------------|---|-----------|------------|
|                        | 0-25 dds  | 25-60 dds | 50-100 dds |
| Mosca minadora         | 5   | 10        | 15         |
| Trips                  | -----   | 1         | 1          |
| Pulgones               | 2   | 5         | 5          |
| Larvas de lepidópteros | 1   | 1         | 1          |

Fuente: Sandoval, JL. 2002 La extensión agrícola como herramienta para mejorar la calidad exportable de la arveja china *Pisum sativum* L. en Guatemala. (31).

El número de sitios de muestreo que se deben monitorear sobre la base del área sembrada, para las plagas de insectos que afectan al cultivo de la arveja se presenta en el cuadro 2.

Cuadro 2. Número de sitios de muestreo para las diferentes áreas de cultivo de arveja a monitorear.

| Plaga                  | Número de sitios de muestreo |            |            |
|------------------------|------------------------------|------------|------------|
|                        | Menor 0.5 Ha                 | 0.5 a 1 Ha | 1 a más Ha |
| Mosca minadora         | 5                            | 10         | 15         |
| Trips                  | 5                            | 10         | 15         |
| Pulgones               | 5                            | 10         | 15         |
| Larvas de lepidópteros | 5                            | 10         | 15         |

Fuente: Sandoval, JL. 2002 La extensión agrícola como herramienta para mejorar la calidad exportable de la arveja china *Pisum sativum* L. en Guatemala. (31).

## **D. AGRICULTURA ECOLÓGICA**

Con el objeto de disminuir los efectos de la contaminación sobre la salud humana y el medio ambiente en el cultivo de la arveja, se tiene contemplado la utilización de plaguicidas botánicos, orgánicos y microbiológicos para el control de plagas y enfermedades, como la primera medida de control. Sobre la base del apareamiento de las plagas, en función a las etapas de crecimiento del cultivo de arveja, son los áfidos y la mosca minadora los que pueden aparecer primero en el cultivo, posteriormente son los gusanos de la vaina y del follaje. Estas plagas se pueden controlar con insecticidas orgánicos, microbiales y la trampa tipo torito para el control de adultos de minadores. En la etapa de floración aparecen los trips, por la utilización de los plaguicidas para el control de trips, se ven favorecidas las poblaciones de mosca minadora, ya que los pesticidas eliminan a los insectos benéficos nativos quienes mantienen bajas las poblaciones de mosca minadora.

Es importante hacer evaluaciones de pesticidas orgánicos y su frecuencia de aplicación que permitan que el rechazo de las vainas de arveja esté dentro de los porcentajes anteriormente mencionados. Por ahora solamente se pueden utilizar productos orgánicos para el control de áfidos, larvas de suelo y del follaje, y la implementación de todas aquellas medidas no químicas presentadas en el manejo integrado en arveja.

### **2.1.3 MANEJO PRE Y POST-COSECHA**

#### **A. BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS**

Las buenas prácticas agrícolas (BPA's) son todas aquellas actividades agrícolas que dan al consumidor un alimento sano y seguro (inocuo) y evitar enfermedades al consumidor. Las ventajas de implementar las BPA's en el proceso de producción; son las de poder exportar, aumentar las ganancias, prevenir y minimizar el rechazo de los productos, mejorar las condiciones de higiene y la imagen de los productos.

La arveja está considerada como un producto de mediano riesgo porque no es tan susceptible a las contaminaciones y posee las siguientes características: Se consume crudo, se cocina, la parte comestible se encuentra con protección natural, la parte protectora puede lavarse, y se pueden aplicar métodos de desinfección antes de empacarse.

Los requisitos que debe cumplir la arveja como producto de bajo riesgo son los siguientes: Buena calidad de agua y proceso, comprobar la calidad microbiológica del agua de riego, fumigación y proceso, uso de gallinaza tratada, al área de cultivo libre de animales, salud e higiene del personal, presencia de letrinas y lavamanos, capacitación continua al agricultor, aplicación adecuada de plaguicidas limpieza de los equipos y utensilios de cosecha, no colocar el producto directamente al piso, evitar materia extraña en el producto cosechado, transporte en buenas condiciones de higiene, tener sistema de rastreo y llevar registros (4).

#### **B. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA**

Las buenas prácticas de manufactura (BPM's) constituyen las políticas, procedimientos y métodos que se establecen como una guía para ayudar a los fabricantes de alimentos a implementar programas de inocuidad, proveen de procedimientos básicos que controlan las condiciones de operación dentro de una planta y aseguran que las condiciones sean

favorables para la producción de alimentos seguros. Las BPM's abarca las condiciones generales de la planta e instalaciones sanitarias, las operaciones sanitarias dentro y fuera de las plantaciones; los aspectos relacionados con la salud e higiene del personal que labora en la planta; las operaciones sanitarias y de limpieza; el control de los procesos de producción; el control de plagas en la planta; las condiciones de transporte y los registros (5,6).

### **C. NORMAS DEL PROTOCOLO EUREP-GAP.**

Los supermercados europeos estarán requiriendo que todas las frutas y verduras que se vendan en dichos establecimientos, los productores deberán cumplir con las normas del protocolo de EUREPGAP (EURO-Retailer Procedure Working Group). Esta asociación fue formada por los supermercados europeos con la idea de garantizar la producción, distribución y venta de productos agrícolas de buena calidad y seguros para el consumo humano, y ha venido trabajando desde hace varios años para establecer normas para la producción de frutas y verduras. Estas normas incluyen las Buenas Prácticas Agrícolas y Manejo Integrado de Plagas, que han sido aceptadas como las "las reglas" que a partir del 2003 van a exigir los supermercados a todos los proveedores de frutas y verduras. Estas normas no se han establecido por capricho de los supermercados, sino que responden a lo que los consumidores están pidiendo cada vez más.

EUREPGAP ha establecido un sistema de certificación que realizan compañías independientes (laboratorios) que inspeccionan fincas y parcelas para verificar que cumplan con todas las normas establecidas en el protocolo (14).

## **2.1.4 ASPECTOS ECONÓMICOS DEL CULTIVO DE ARVEJA EN GUATEMALA**

### **A. ÁREA POTENCIAL Y ÁREA PRODUCIDA**

El área de mayor producción de arveja china y dulce se encuentra ubicados en los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez pertenecientes al altiplano central de Guatemala, lugar donde se cultiva la arveja durante todo el año, siendo la temporada más alta durante los meses de Agosto a Junio del siguiente año. Para FRUTESA corresponde la temporada de cosecha en los meses de Octubre a Mayo del siguiente año, correspondiendo a los países europeos como Holanda, Inglaterra y Francia, el destino de las exportaciones.

Alvarado (2), dice que el área actual de este cultivo es de 3500 hectáreas con una producción estimada de 20000 toneladas métricas anuales. Se estima que existen unos 18000 pequeños productores (2). La mayoría de productores no cuenta con un sistema de riego, dependiendo de la época de lluvia y terrenos con humedad residual, lo que limita la extensión del cultivo, así como por la competencia de otros países productores de arveja como lo son: México, Perú, Egipto, Kenia y Zimbabwe. En Guatemala, el cultivo de arveja se ha extendido a los departamentos de Quiché, Huehuetenango, Quetzaltenango y Salamá.

### **B. PRODUCTO EXPORTABLE**

La arveja que se exporta a los mercados europeos, es la arveja china y dulce, la arveja china enana de la variedad Oregon Sugar Pod II, es la preferida a estos mercados, por su tamaño y color. Los otros materiales son de tipo de crecimiento indeterminado y se les conoce como arveja gigante, pertenecen a la variedad Mammoth Melting Sugar, en verano todos los materiales requieren de riego para que no se pierda la calidad de la vaina, los materiales gigantes se encuentran

distribuidos en aquellas regiones donde los suelos son manejados con humedad residual, razón por la cual estos materiales no son aceptados para el mercado europeo, únicamente la arveja gigante Goliath bajo riego, la arveja dulce que se exporta a Europa es la Sugar Daddy y Sugar Snap.

FRUTESA exportó a Europa, en la temporada 2000-2001 un volumen aproximado de un millón de libras de arveja china y dulce. Los mercados europeos requieren que la vaina de arveja china y dulce se despunte en ambos lados, y este tipo de despunte recibe el nombre de T&T; ésta se envasa en presentación de preempacado en bandejas de 150 gramos y en cajas de 2 kilogramos. Las vainas deben medir de 7 a 9 centímetros de largo y deben estar libres de manchas provocadas por plagas y enfermedades, libres de daño mecánico, mal despuntadas, mal formadas y maduras (15).

Se debe tomar en cuenta que la arveja debe mantenerse a una temperatura de 2 grados centígrados para asegurar una mayor vida de anaquel; las vainas deben presentar un mismo tamaño dependiendo de los requerimientos de cada mercado. Guatemala exporta arveja china y dulce principalmente a los mercados estadounidense y europeo, al primero se exporta durante todo el año, y al segundo se inicia en el mes de Octubre a Mayo del año siguiente, siendo el mercado Europeo el mercado más exigente en calidad.

### **C. RENTABILIDAD**

La rentabilidad varía con respecto a los precios dados por los países importadores de la arveja, así como por la demanda y la oferta en el mercado local, los precios de todos los insumos empleados en este cultivo, la mano de obra y el transporte. En el cuadro 3 se presentan los costos de producción de arveja por hectárea para agricultores bajo contrato con FRUTESA en el altiplano central de Guatemala (18).

Cuadro 3. Costos de producción de los productores bajo contrato de arveja por hectárea.

| Concepto                            | Unidad de medida  | Cantidad              | Precio unitario Q.         | Costo total Q.  |
|-------------------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------------|-----------------|
| <b>A. COSTOS DIRECTOS</b>           |                   |                       |                            |                 |
| 1. Renta de la tierra               | Hectárea          | 1                     | 1341.00                    | 1341.00         |
| 2. Mano de Obra:                    |                   |                       |                            |                 |
| Prep. Suelo, siembra, fert.         | Jornal            | 62                    | 25.00                      | 1550.00         |
| Colocación pita, poste              | Jornal            | 71                    | 25.00                      | 1775.00         |
| Limpias, calza, fert.               | Jornal            | 44                    | 25.00                      | 1100.00         |
| Fumigaciones                        | Jornal            | 71                    | 25.00                      | 1775.00         |
| Cortes y despunte T&T               | Jornal            | 509                   | 25.00                      | 12725.00        |
| Séptimos días                       | Jornal            | 757                   | 3.57                       | 2702.49         |
| 3. Insumos                          |                   |                       |                            |                 |
| Semilla                             | 0.45 Kilogramo    | 48.28                 | 23.67                      | 1142.78         |
| Desinf. Suelo, insec, fung.         | 0.45 Kilogramo    | 40.23/0.45            | 36.40/325.17               | 382.38          |
| Fert. Suelo, follaje                |                   |                       |                            | 3270.79         |
| Fung, insect. Adherente             |                   |                       |                            | 2969.15         |
| Pita, postes (4 cosechas)           |                   | 53 rollos/1788 postes | 11.00/0.69                 | 1816.72         |
| Tramp. Plásticas, pega.             | Unidad / kg       | 1788/4.23             | 0.35/33.75                 | 768.56          |
| <b>Total Costos Directos</b>        |                   |                       |                            | <b>33343.62</b> |
| <b>B. COSTOS INDIRECTOS</b>         |                   |                       |                            |                 |
| Administra / imprevistos            | 10% Costo directo |                       |                            | 3334.36         |
| Transporte                          | 0.45 kilogramo    | 7328.30               | 0.56                       | 4103.99         |
| <b>Total Costos Indirectos</b>      |                   |                       |                            | <b>7416.76</b>  |
| <b>Costo Total por Cuerda</b>       |                   |                       |                            | <b>40871.51</b> |
| C. Rend. Por Cuerda                 | Kg. Con Cáliz     | 9252.90               |                            |                 |
| (-) 10% Prom. Rechazo               | Kg. Con Cáliz     | 925.20                |                            |                 |
| Rend. Neto / cuerda                 | Kg. Con Cáliz     | 8327.61               |                            |                 |
| (-) Merma 12% T&T                   | Kg.               | 999.32                |                            |                 |
| Rend. Neto                          | Kg. T&T           | 7328.30               |                            |                 |
| <b>D. Costo Prod. X Kg. T&amp;T</b> |                   |                       |                            | <b>2.42</b>     |
| <b>E. Ingreso Tot. X Venta</b>      | <b>Kg X Q.</b>    | <b>7328.30</b>        | <b>8.02 (Precio Prom.)</b> | <b>58772.96</b> |
| <b>F. Ingreso Neto</b>              |                   |                       |                            | <b>18018.35</b> |
| <b>G. Rentabilidad</b>              |                   |                       |                            | <b>44%</b>      |

Fuente: FRUTESA 2001 Costos de producción en arveja temporada 2000-2001. Guatemala 1p. (18).

## D. EFECTO DE LOS SISTEMAS QUE INVOLUCRA EL AGRO ECOSISTEMA DE LA ARVEJA

### a) AGRO ECOSISTEMA TRADICIONAL

El cultivo de arveja ha estado bajo el sistema de monocultivo, lo que ha favorecido el incremento de las plagas en el este cultivo, estos son agro ecosistemas simples, ya que proporcionan abundante alimento a las plagas. Para el agro ecosistema tradicional se han utilizado toda clase de los pesticidas de síntesis química sin EPA, lo que ha ocasionado el uso indiscriminado de los mismos, la contaminación ambiental y del aplicador, y la eliminación de los insectos benéficos nativos. En el cuadro 4 se presenta el resumen del proceso de producción tradicional en arveja.

Cuadro 4. Resumen del proceso de producción tradicional de arveja.

| PROCESO                        | DESCRIPCIÓN  |
|--------------------------------|--|
| Preparación manual del suelo   | Los agricultores preparan el suelo manualmente con azadón, previo a la siembra de arveja.  |
| Selección de semilla y siembra | Para la siembra utilizan semilla que conservan durante años, sin tratamiento de desinfección a la semilla, ni al suelo afectando la germinación, utilizando de 56.32 a 72.41 kilogramos por hectárea.  |
| Fertilización                  | No se hace análisis de suelos, utilizan por cuerda un quintal de fertilizante en dos aplicaciones: 20-20-0, 15-15-15 y urea.   |
| Control de Plagas              | No reconocen todas las plagas que afectan al cultivo, ni reconocen lo que es un insecticida o cualquier otro plaguicida por lo que aplican cualquier plaguicida que no tiene ningún control de la plaga.   |
| Control de Enfermedades        | No reconocen todas las enfermedades, por lo que aplican cualquier plaguicida.  |
| Control de malezas             | Los agricultores hacen tres limpiezas con azadón durante el ciclo del cultivo en invierno y en verano de una a dos limpiezas.  |
| Colocación de tutores y pita   | Recolectan ramas de árboles como tutores o cañas de bambú, colocan pita para el sostén de la arveja a razón de seis pitas para la variedad Oregón Sugar Pod II y para las variedades gigantes como Mammoth melting sugar puede llevar más de ocho pitas. |
| Cosecha                        | Las variedades de arveja china y dulce se cosechan de dos a tres veces a la semana, esta arveja la compran los intermediarios quienes compran todas las vainas de arveja disponible no importando la calidad de la misma.                                |

Fuente: Elías S 2001 (entrevista personal) cultivo tradicional de arveja Guatemala, Chimaltenango, Zaragoza, Joya Grande.

**b) AGRO ECOSISTEMA TECNIFICADO**

Este agro ecosistema estuvo regido por la utilización de plaguicidas de síntesis química con EPA, lo que promovió la elaboración de planes fitosanitarios para los agricultores, estos planes se basaron en las recomendaciones técnicas proporcionadas por las empresas fabricantes de los pesticidas de cada uno de sus productos, algunas casas comerciales proporcionaban los planes fitosanitarios en paquetes tecnológicos, promocionando varios de sus productos. Posteriormente estos planes fitosanitarios se modificaron bajo el concepto de manejo integrado de plagas. El cuadro 5 se presenta el resumen del Agro ecosistema tecnificado.

Cuadro 5. Resumen del proceso tecnificado de producción de arveja.

| PROCESO                          | DESCRIPCION  |
|----------------------------------|--|
| Preparación del suelo            | Los agricultores encalan el suelo un mes antes de la siembra y preparan el mismo en forma mecanizada y manualmente (azadón).   |
| Selección de semilla             | Se les proporciona semilla certificada, las variedades de arveja china y dulce a utilizar son las requeridas por la empresa agro exportadora. Utilizan 48.28 kilogramos por hectárea de semilla certificada y con tratamiento de fungicida e insecticida.                                  |
| Siembra                          | Se trata el suelo con, desinfectante al momento de siembra y dos aplicaciones mas una vez que emergen las plantas para el control de enfermedades del suelo. Se cuenta con alternativas de control de plagas y enfermedades del suelo, tanto química como microbiológica. (Cuadros 6, 39). |
| Programa De Fertilización        | Como resultado del análisis de suelos, se aplica la cantidad requerida al momento de la siembra de gallinaza y 10-50-0, al mes Nitrato de Calcio y en floración Regulador del Crecimiento, Nitrato de Potasio, NPK, más elementos menores con Boro al follaje.                             |
| Control de plagas y enfermedades | Para las plagas se utilizan varios tipos de control: Etológico, productos orgánicos y como última opción los de síntesis química, tomando en cuenta el período de carencia en la etapa de cosecha para insecticidas y fungicidas (Cuadros 4,39).   |
| Control de malezas               | Los agricultores utilizan herbicidas con EPA en invierno así como limpian sus terrenos con azadón de dos a tres veces durante el ciclo del cultivo.  |
| Colocación de tutores y pita     | Colocan 1788 tutores de bambú y se utilizan 53 rollos de pita negra la que más resiste, según sea la variedad a sembrar.   |
| Cosecha                          | Las variedades de arveja china y dulce se cosechan tres veces a la semana despuntando la vaina de arveja T&T para Europa libre de daño físico y del daño ocasionado por el trips y para el mercado de los Estados Unidos se entrega descalizada.   |

Fuente: Santizo E. 2001 Cultivo técnico de arveja en AGEXPRONT. (Entrevista personal). Guatemala, AGEXPRONT.

En el sistema tecnificado la empresa agro exportadora hace un contrato de compraventa de arveja en este contrato se ponen todas las condiciones que exige la empresa dentro de los aspectos más importantes están: Utilización de pesticidas permitidos, normas de calidad en la cosecha, forma de pago por el producto entregado, obligación de participar en las capacitaciones y supervisión en las áreas cultivadas por técnico de la empresa.

Los agricultores reciben capacitaciones antes de la siembra y durante todo el ciclo del cultivo: reciben cursos sobre buenas practicas agrícolas y de otras dependiendo de las necesidades de los grupos de agricultores.

## 2.2 MARCO REFERENCIAL

### 2.2.2 INSECTOS BENÉFICOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE ARVEJA

En el cultivo de arveja se ha observado parasitismo en áfidos y mosca minadora, lo cual ya fue mencionado anteriormente. En trips posiblemente existen depredadores como *Orius sp.* y *Chrysoperla sp.* La reducción de los insectos benéficos viene como resultado de las aplicaciones excesivas de insecticidas para el control de trips, la cual es una plaga importante en el cultivo de arveja por los daños que puede provocar de un 3 a un 15% de rechazo para los agricultores. El control de trips ha requerido de aplicaciones programadas, mediante un plan fitosanitario de insecticidas con registro EPA, lo que ha ocasionado con el correr del tiempo un aumento de las dosis, así como de la frecuencia de aplicación, principalmente en la época de verano. Cabe mencionar que todos estos insecticidas no son selectivos para el control de trips, sino que son de amplio espectro; por otro lado la utilización de insecticidas sin registro en este cultivo ha ocasionado una disminución de los insectos benéficos, así como la resistencia a los insecticidas por el uso continuado de los mismos, lo que ha causado el incremento de plagas como lo es la Mosca Minadora. La Gremial de Exportadores inició en 1,995 los primeros estudios de comportamiento y fluctuación poblacional de la Mosca Minadora en arveja china en el altiplano central de Guatemala. El estudio menciona que la población de mosca minadora varía durante todo el año, debido a que es afectado por la presencia o ausencia de lluvias. Se encontró la menor presión de Mosca Minadora de Agosto a Octubre y la mayor presión se alcanza durante el mes de Marzo. Concluyó que en la época lluviosa, en general, las poblaciones se mantienen bajas

Según Calderón *et al.*(9), en los meses de verano (Noviembre a Mayo) cuando las poblaciones de trips son altas, las aplicaciones de insecticidas fueron incrementándose y así fue aumentando la población de mosca minadora (9) En 1993 se reportaron los primeros daños en vainas de arveja, minadas con larvas de Mosca Minadora lo que causó el asombro y preocupación de productores y exportadores. Calderón (8), observó que la plaga mostró resistencia a todos los insecticidas permitidos para la arveja (8) Se reportó que como resultado del atraso de las lluvias en el año de 1997, las aplicaciones de insecticidas para el control de trips provocaron el incremento de la Mosca Minadora superior a los años anteriores. En su preocupación por eliminar esta plaga, los agricultores aumentaron la dosis de los insecticidas y se utilizaron toda clase de insecticidas para todas las hortalizas de la región, ya que la Mosca Minadora estaba presente también en las hortalizas no tradicionales. Los daños fueron reportados en arveja china, dulce, Papa, apio, lechuga, brócoli, espinaca, y remolacha. Los daños reportados en arveja ya no sólo fueron provocados por el estado larval de la mosca minadora sino por el estado adulto afectando el área foliar por su hábito alimenticio.

Al tener de 10 a 20 adultos por hoja provocando el debilitamiento de la planta al afectar el área fotosintética, se reporta una pérdida del 90% de las plantaciones durante el mes de agosto del mismo año (1). Posteriormente se encontró que existen insectos benéficos que hacen un control de parasitismo en el estado larval de la mosca minadora, así como de alimentación de avispas braconidos y eulofidos pertenecientes al orden de los Himenópteros, así como se observó otros insectos benéficos presentes en el cultivo de arveja, los cuales ya fueron reportados anteriormente.

Dentro de los insectos depredadores están: Crisopa *Chrysoperla carnea* (Steph), Chinche pirata *Orius tristicolor*, Mariquita *Hippodamia convergens* (Guér), Arácnido *Tetranychus cucumeris* y un Mosquito *Aphidoletes aphidimyza* (Ronda-

ni) . Dentro de los insectos parásitos se pueden utilizar: Avispas *Dacnusa sibirica*, *Opius braconide*, *Diglyphus sp.* Y *Aphidius sp.*.

Perez et al. (31) menciona que los parasitoides aislados a partir de moscas minadoras en Guatemala fueron identificados como:

*Chrysocharis ignota* (Eulophidae), *Gronotoma sp.* , *Disorygma pacifica*, *Moneucoela sp.* (Eucoilidae); *Notoglyptus tzeltales* y *Halticoptera sp.* (Pteromalidae), y varias especies de la familia Braconidae. Se han identificado más de 40 especies de parasitoides en el género *Liriomyza*. El control natural de las moscas minadoras probablemente depende de la presencia y reproducción de agentes de control dentro del sistema del cultivo; sin embargo, las hortalizas de exportación con sus aplicaciones calendarizadas de plaguicidas químicos, sin fuentes de néctar para los depredadores y parasitoides adultos, pueden resultar poco adecuados para mantener un control natural por sí solos. Por lo tanto, es importante determinar la relevancia de los hospederos alternos (cultivos trampa) como refugio para los enemigos naturales de la plaga (31).

## A. PROGRAMAS FITOSANITARIOS

Los programas fitosanitarios anteriormente han sido aplicaciones calendarizadas de plaguicidas de síntesis química con registro a USA y Europa; para el control de plagas y enfermedades durante el ciclo del cultivo de arveja, cabe mencionar que los insecticidas son de amplio espectro, con el inconveniente que presentan en la eliminación de los insectos benéficos nativos a partir de las primeras aplicaciones preventivas en los primeros 15 días de haber emergido la planta.

El control de plagas y enfermedades en el cultivo de la arveja en el sistema de monocultivo no sólo a propiciado la resistencia de las plagas, así como el apareamiento de nuevas plagas que no se consideraban como tal. Los programas fitosanitarios dieron origen por la necesidad de implementar un plan de control de plagas y enfermedades, tomando en cuenta las recomendaciones técnicas de cada plaguicida que se presentan por medio de la información proporcionada en la etiqueta de cada casa comercial a la que representan dichos productos y la aparición de la plaga en determinada etapa del cultivo. El plan fitosanitario en arveja se elabora para todo el ciclo del cultivo, Al momento de la siembra se utilizan insecticidas granulados para el control de gallina ciega *Phyllophaga sp.*, Gusano alambre *Agriotes sp.*, Las enfermedades más comunes en el suelo están: mal del talluelo *Pythium sp.*, *Fusarium sp.* y *Rhizoctonia sp.* Se puede aplicar Captan, Subsol (*Bacillus subtilis*) al momento de la siembra y cuando las plántulas tengan 12 días de haber emergido y una semana después de la segunda aplicación.

Para el control de áfidos se puede iniciar con aplicaciones de productos de origen microbiológico, orgánico o botánico dentro de los cuales se puede mencionar: ACT botánico (extractos de neem). Y para el control de larvas de lepidópteros se puede utilizar: VPN (Virus de la Poliedrosis Nuclear), cualquier producto comercial a base de *Bacillus thuringiensis* Berliner variedad Kurstaki y como última opción utilizar insecticidas permitidos para el control de lepidópteros. Para el control de enfermedades del follaje como *Ascochyta sp.* Debe aplicarse fungicidas como los cobres, azufre, carbamatos hasta floración para los mercados Europeos, dependiendo al país a donde se enviará la arveja se deberá consultar con los fungicidas permitidos (Cuadro 40 "A"). La frecuencia de aplicación de los fungicidas va de una a tres aplicaciones por semana dependiendo de la frecuencia de las lluvias en temporada de invierno. En general la frecuencia de aplicación de los plaguicidas en arveja es de una a dos veces por semana, si se incrementan los problemas de plagas y enfermedades la frecuencia de aplicación puede llegar a 3 veces a la semana.

### 3. OBJETIVOS

1. Describir cualitativa-cuantitativa la situación actual del cultivo de arveja *Pisum sativum*, en Guatemala con énfasis en plagas agrícolas.
2. Determinar por medio de una boleta de aplicación de plaguicidas, el manejo y control actual de los principales problemas fitosanitarios en arveja *Pisum sativum*.
3. Elaborar un programa fitosanitario para el manejo y control de plagas en arveja *Pisum sativum*.
4. Elaborar programas fitosanitarios que contemplen el manejo integrado de plagas con plaguicidas adecuados para la protección del cultivo, del aplicador, ambiente y los insectos benéficos.

#### 4. METODOLOGIA

Para el presente estudio se seleccionaron los grupos a los cuales FRUTESA trabaja bajo contrato de compraventa de arveja, a estos grupos se determinó lo siguiente: los porcentajes de rechazo, análisis cualitativo y el manejo y control actual de las principales plagas en arveja, se elaboró un plan para el manejo integrado de plagas en arveja por medio de la información generada en la empresa FRUTESA con la experiencia compartida con los agricultores y de instituciones que se dedican a generar y transferir tecnología del cultivo de arveja.

Los grupos mencionados anteriormente son grupos organizados, con diferente tipo de organización dentro de estos se cuenta la Sociedad Civil Maya Comunitaria de Desarrollo Integral, con personería jurídica (MACODI), otra que es el Grupo Agrícola de Desarrollo Integral (GADI), es una asociación de agricultores que tiene el reconocimiento del alcalde municipal, el siguiente grupo es una Asociación de Pequeños Agricultores Comalapenses de Productos no Tradicionales con personería jurídica (APAC-PNT), la Cooperativa Integral Agrícola Flor de Camelia, R. L. (FLOR DE CAMELIA), y un Intermediario (Angel García) que siembra bajo contrato con la empresa y que únicamente el vínculo de relación entre éste y sus agricultores es de compra de su arveja. Estos grupos se encuentran ubicados en los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez, en el cuadro 6 se presenta la información sobre el número de asociados, área sembrada y su ubicación.

Cuadro 6. Descripción de cada uno de los grupos que siembran arveja para la empresa FRUTESA.

| Nombre del grupo | Número de asociados | Área sembrada (Hectáreas) | Aldea       | Municipio          | Departamento  |
|------------------|---------------------|---------------------------|-------------|--------------------|---------------|
| MACODI           | 28                  | 5.12                      | Joya Grande | Zaragoza           | Chimaltenango |
| GADI             | 32                  | 8.7                       | Joya Grande | Zaragoza           | Chimaltenango |
| APAC-PNT         | 20                  | 6.14                      |             | San Juan Comalapa  | Chimaltenango |
| FLOR DE CAMELIA  | 28                  | 32.26                     | Camelia     | Patzún             | Chimaltenango |
| ANGEL GARCIA     | 20                  | 8.7                       | -----       | Santa María Cauque | Sacatepéquez  |

Fuente: Contratos de Siembra y Cosecha con FRUTESA temporada 2001-2002

MACODI = Sociedad Civil Maya Comunitaria de Desarrollo Integral

GADI = Grupo Agrícola de Desarrollo Integral

APAC-PNT = Asociación de Pequeños Agricultores Comalapenses de Productos no Tradicionales

FLOR DE CAMELIA = Cooperativa Integral Agrícola Flor de Camelia, R. L.

ANGEL GARCIA= Intermedia

#### 4.1 ETAPAS DE ESTUDIO

##### 4.1.1 PORCENTAJE DE RECHAZO DE VAINA EN TRES TEMPORADAS DE ARVEJA EN FRUTESA

Para poder determinar los porcentajes de rechazo se revisó la información de los registros de los cinco grupos de agricultores, estos registros contienen: Los kilogramos entregados, kilogramos rechazados y kilogramos pagados, de estos tres datos se obtiene el porcentaje de rechazo producido en cada entrega de la arveja despuntada de los extremos de la vaina (despunte T & T), estos datos se tomaron durante tres temporadas a partir de 1999 al 2002. Se revisó los porcentajes de rechazo por grupo en tres años y los porcentajes de rechazo entre todos los grupos por temporada a fin de poder definir en que porcentaje de rechazo se enmarco cada grupo.

##### 4.1.2 TIPO DE RECHAZO POR DAÑO EN LA VAINA DE ARVEJA

Para saber cuáles son los principales problemas de rechazo en la planta se tomaron 2.25 kilos de muestra del producto entregado por grupo y se revisa esta muestra, y se determinó el número de veces que se observó el daño que ocasionó el rechazo de la arveja expresado en porcentaje. Posteriormente se registro en una boleta todos los defectos que presentó cada muestra, estas características de rechazo son las siguientes: Daño físico y daño por plagas. Este análisis sirve únicamente para saber bajo qué condiciones entró la arveja a la planta. Esta información se obtuvo durante la temporada de arveja 2001-2002, durante los meses de Enero a Junio, la temporada de arveja va de Octubre a Mayo del siguiente año, que es el tiempo que dura el contrato de compraventa de arveja con cada uno de los grupos y que se puede extender la entrega del mismo siempre y cuando los mercados Europeos así lo requieran. El daño que se observó en las vainas de arveja se presenta en el cuadro 7.

Cuadro 7. Descripción de los principales daños de la vaina de arveja presentados en planta de FRUTESA.

| Tipo de daño            | Descripción del daño en la vaina, % en 2.25 kilos de muestra   |
|-------------------------|--|
| Características físicas | % Madurez: Vaina muy sazona, muy tierna.<br>% Tamaño: Vaina muy grande, muy pequeña.<br>% Apariencia física: Depósitos blanquecinos, golpe mecánico.   |
| Daño por plagas         | % Trips: Lija, mancha verde, ojo de pescado.<br>% Mosca minadora: Vainas con galerías.<br>% Gusanos de la vaina: Vainas perforadas, estados larvales dentro de la vaina.<br>% Ascochyta: Mancha negra hundida. |

Fuente: Palacios A. 2002 Parámetros de calidad de arveja china y dulce (Entrevista personal) Guatemala, FRUTESA.

#### **4.1.3 PRINCIPALES PROBLEMAS FITOSANITARIOS EN LAS PLAGAS MÁS IMPORTANTES DE ARVEJA**

Para el diagnóstico se pasó una encuesta a los cinco grupos de agricultores bajo contrato con FRUTESA, se encuestó a la mayoría de los grupos de agricultores mencionados anteriormente, posteriormente se procedió a analizar e interpretar cada una de las preguntas formuladas en la encuesta:

A. Reconocimiento de plaga en vainas de arveja.

B. Insecticidas que utilizan los agricultores para el control de trips, mosca minadora, larva de lepidóptera y áfidos.

#### **4.1.4 PLAN DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS DE ARVEJA EN EL ALTIPLANO CENTRAL DE GUATEMALA**

Para la elaboración de los planes de manejo integrado de plagas en arveja se tomaron todas las plagas que afectan en la arveja desde el momento de la siembra hasta la cosecha, para las plagas específicas se mencionan los trips, mosca minadora y gusanos del follaje y de la vaina y los áfidos el primero que causa los mayores porcentajes de rechazo, la segunda es una plaga exótica en Inglaterra y los gusanos del follaje que pueden ocasionar problemas de rechazo en Inglaterra por ser una plaga exótica y los áfidos que son transmisores de virus y afectan el rendimiento de la arveja.

#### **4.1.5 PROGRAMAS FITOSANITARIOS COMPATIBLES CON EL AMBIENTE**

Para la elaboración de los programas fitosanitarios se presentan por separado para trips, mosca minadora, larva de lepidóptera y áfidos. Para el cultivo de arveja se propone buscar aquellas alternativas no químicas que permitan la protección de los insectos benéficos y dejar como la última opción la aplicación las aspersiones con productos de síntesis química.

##### **4.1.5.1 PROGRAMA FITOSANITARIO PARA EL CONTROL DE TRIPS**

Con estos programas se pretende enfocar sobre la utilización de métodos basados en el manejo integrado de plagas, reconociendo las etapas fenológicas del cultivo de arveja y el tiempo de apareamiento de la plaga.

##### **4.1.5.2 PROGRAMA FITOSANITARIO PARA EL CONTROL DE MOSCA MINADORA**

El programa fitosanitario para el control de mosca minadora se hará con énfasis a proteger a los insectos benéficos parasitoides de mosca minadora, y los controles no químicos para el combate de los adultos de mosca minadora y el control de los estado larval y pupal con la utilización de insecticidas selectivos.

##### **4.1.5.3 PROGRAMA FITOSANITARIO PARA EL CONTROL DE LARVA DE LEPIDÓPTERA**

Para el programa fitosanitario de larva de lepidóptera se utilizarán productos microbiales para no afectar a los insectos benéficos presentes en el cultivo.

##### **4.1.5.4 PROGRAMA FITOSANITARIO PARA EL CONTROL DE ÁFIDOS**

Para el control de áfidos se utilizaran compuestos botánicos, cultivo trampa y control etológico y de deja como la última opción la aplicación de insecticidas de síntesis química.

#### **4.1.6 BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS PARA EL CULTIVO DE LA ARVEJA**

La arveja se le considera como un cultivo de mediano riesgo, por lo tanto requiere de Buenas Prácticas Agrícolas que promuevan: la protección de los agricultores en la aplicación de los plaguicidas, la calidad del agua de riego y demás actividades que garanticen la inocuidad de la arveja, por medio de las capacitaciones que proporciona FRUTESA a todos los grupos de agricultores bajo contrato.

#### **4.1.7 BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA**

Las Buenas Prácticas de Manufactura en Planta son todas aquellas actividades que eviten la contaminación de la vaina de arveja al momento que sé esta clasificando y empacando para los mercados europeos, todas las Buenas Prácticas de Manufactura se describen en este inciso, así como los procesos, registros y control en planta.

## 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1 PORCENTAJE DE RECHAZO DE VAINA EN TRES TEMPORADAS DE ARVEJA EN FRUTESA

Los porcentajes de rechazo de vaina por temporada, que está comprendida de Octubre a Mayo del siguiente año, durante tres temporadas de siembra y cosecha de arveja. Los porcentajes de rechazo se tomaron durante los períodos de cosecha siguientes: 1999-2000, 2000-2001 y 2001-2002 de los cinco grupos bajo contrato con Frutas Tropicales de Guatemala S.A. (FRUTESA) anteriormente mencionados los cuales se presentan en el cuadro 8 (17,19,20).

Cuadro 8. Porcentajes de rechazo de vaina anual de arveja en los 5 grupos estudiados.

| <b>Grupo</b>    | <b>1999-2000 % Rechazo</b> | <b>2000-20001 % Rechazo</b> | <b>2001-2002% Rechazo</b> |
|-----------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| MACODI          | 5.74                       | 8.30                        | 8.20                      |
| GADI            | 5.93                       | 7.39                        | 9.14                      |
| APAC-PNT        | 11.75                      | 16.90                       | 14.06                     |
| FLOR DE CAMELIA | 19.05                      | 23.49                       | 32.74                     |
| ANGEL GARCIA    | 18.85                      | 16.74                       | 14.66                     |

MACODI = Sociedad Civil Maya Comunitaria de Desarrollo Integral

GADI = Grupo Agrícola de Desarrollo Integral

APAC-PNT = Asociación de Pequeños Agricultores Comalapenses de Productos no Tradicionales

FLOR DE CAMELIA = Cooperativa Integral Agrícola Flor de Camelia, R. L.

ANGEL GARCIA= Intermediario

Los meses en que se entregó arveja a FRUTESA, de los cinco grupos varió de acuerdo a los planes de siembra que cada grupo presentó a la empresa, quien posteriormente aprobó previo modificaciones a fin de ajustarlos a un plan general de exportaciones. Los porcentajes de rechazo de vaina anual durante tres temporadas de arveja en los grupos se presentan en la figura 1.

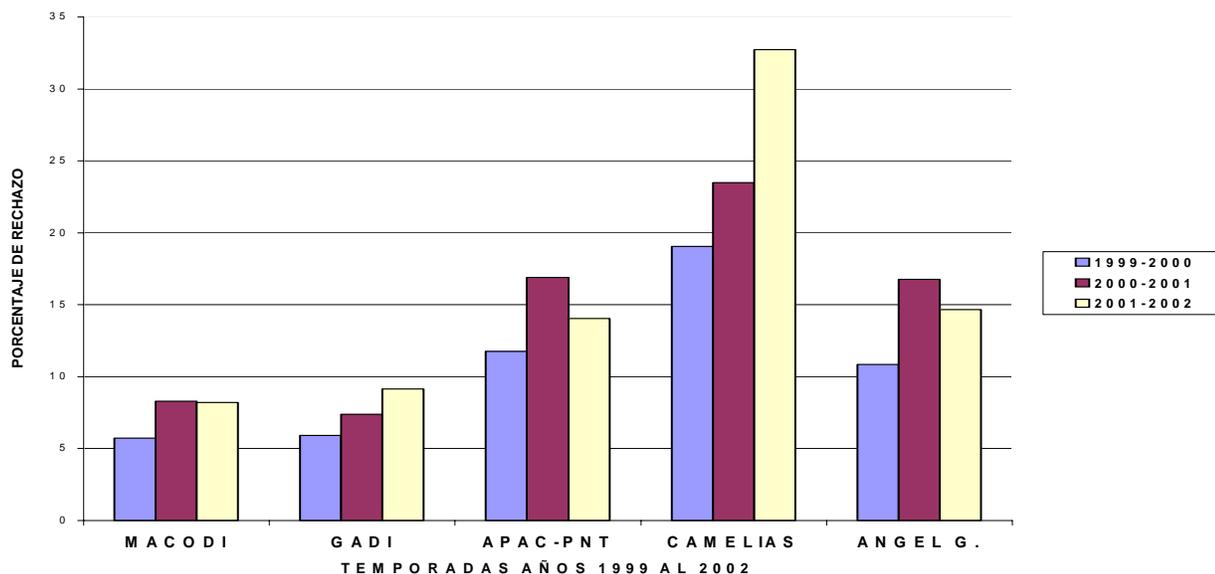


Figura 1. Porcentaje de rechazo de vaina anual en los cinco grupos de agricultores en tres temporadas de arveja.

Los mayores porcentajes de rechazo correspondieron a la cooperativa Flor de Camelia que fue del 19.05 al 32.74 por ciento, como se puede observar estos porcentajes de rechazo fueron en aumento desde la primera temporada hasta la última, esto se debió a que la cooperativa manejó la mayor extensión de arveja, por falta de voluntad entre sus miembros los controles fitosanitarios de campo y control de calidad fueron deficientes. Los grupos APAC-PNT y Ángel García los porcentajes de rechazo estuvieron dentro del rango entre 11.75 al 18.85 por ciento, y se encuentran a un nivel intermedio de rechazo. En la figura 2 se presentan los porcentajes de rechazo mensual y se puede apreciar que, dentro de los cinco grupos estudiados los grupos MACODI Y GADI fueron los que primero iniciaron la temporada de cosecha de arveja en el mes de Noviembre, la temporada de cosecha usualmente inicia en el mes de Octubre, este atraso se debió a las condiciones lluviosas, estos grupos mantuvieron sus porcentajes de rechazo en un rango que va del 4 al 17 por ciento de rechazo.

MACODI y el grupo GADI finalizó la cosecha en el mes de abril, sin embargo el grupo MACODI en los meses de Noviembre a Mayo del siguiente año presentaron un porcentaje de rechazo que estuvo entre el 4 al

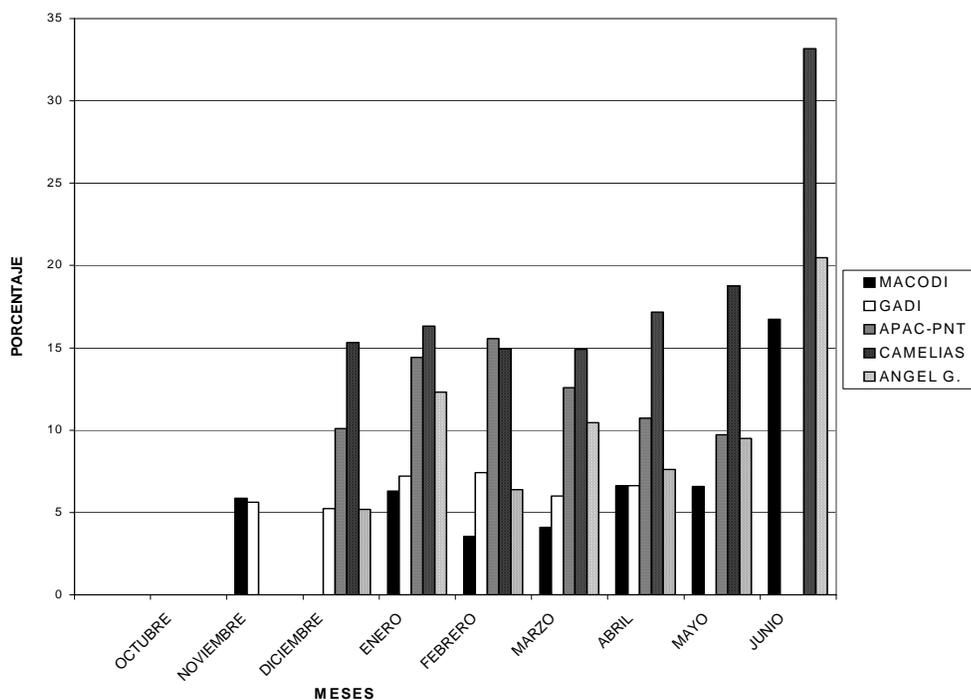


Figura 2. Porcentajes de rechazo de vaina mensual de arveja durante la temporada 1999-2000.

7 por ciento, y el grupo GADI presentó porcentaje de rechazo comprendido entre el 5.25 al 7.43 por ciento, lo que significa que estos dos grupos mantuvieron los porcentajes de rechazo más bajos, no así los otros tres grupos que mantuvieron los porcentajes más altos de rechazo, esto se debió al poco eficiente control de plagas principalmente el trips (17).

En la figura 3 se puede apreciar el mismo comportamiento entre todos los grupos mencionados anteriormente, con la diferencia que a partir del mes de Enero los porcentajes de rechazo para todos los grupos, fueron incrementándose conforme fue avanzando la época de verano siendo la cooperativa Flor de Camelia el grupo que mantuvo en toda la temporada 2000-2001 los niveles de rechazo más altos(19).

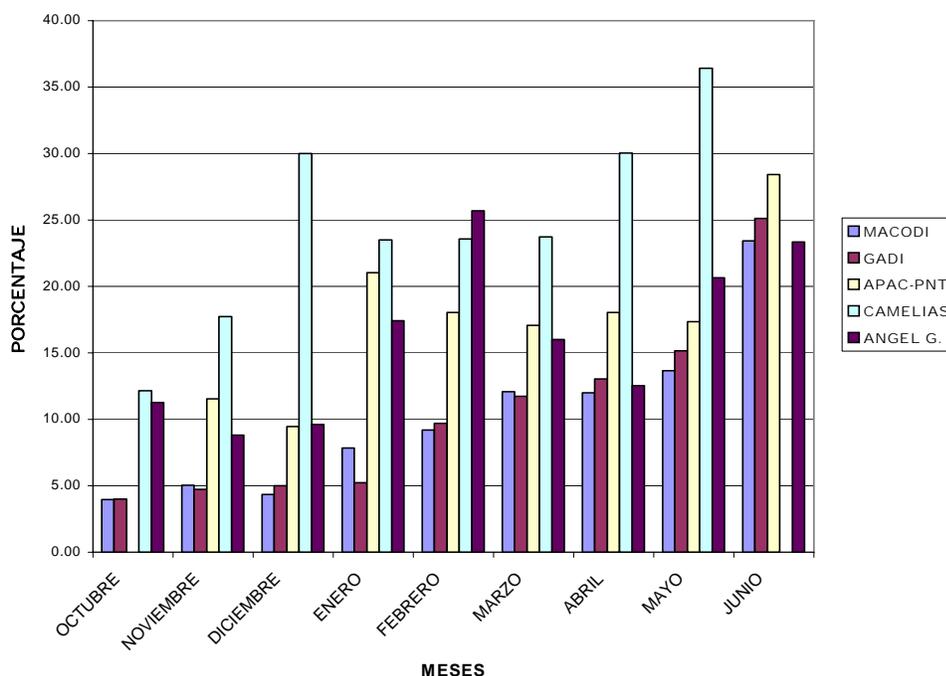


Figura 3. Porcentaje de rechazo de vaina mensual de arveja durante la temporada 2000-2001.

Durante la temporada 2001-2002 de arveja se volvieron a registrar niveles de rechazo ascendentes que se registraron a partir del mes de Octubre registrándose los niveles más altos en los meses de Enero y Febrero y los meses siguientes bajaron los niveles de rechazo que fueron más o menos similares a los registrados en el mes de Diciembre del año anterior de la misma temporada a excepción de la cooperativa Flor de Camelia que por los niveles altos de rechazo quedo descalificada para seguir entregando su producto, en los siguientes meses conforme fue avanzando la temporada de verano todos los grupos fueron incrementando los niveles de rechazo. En la figura 4 se presentan los niveles de rechazo mensuales de los grupos que trabajan para FRUTESA en la temporada 2001-2002 (20).

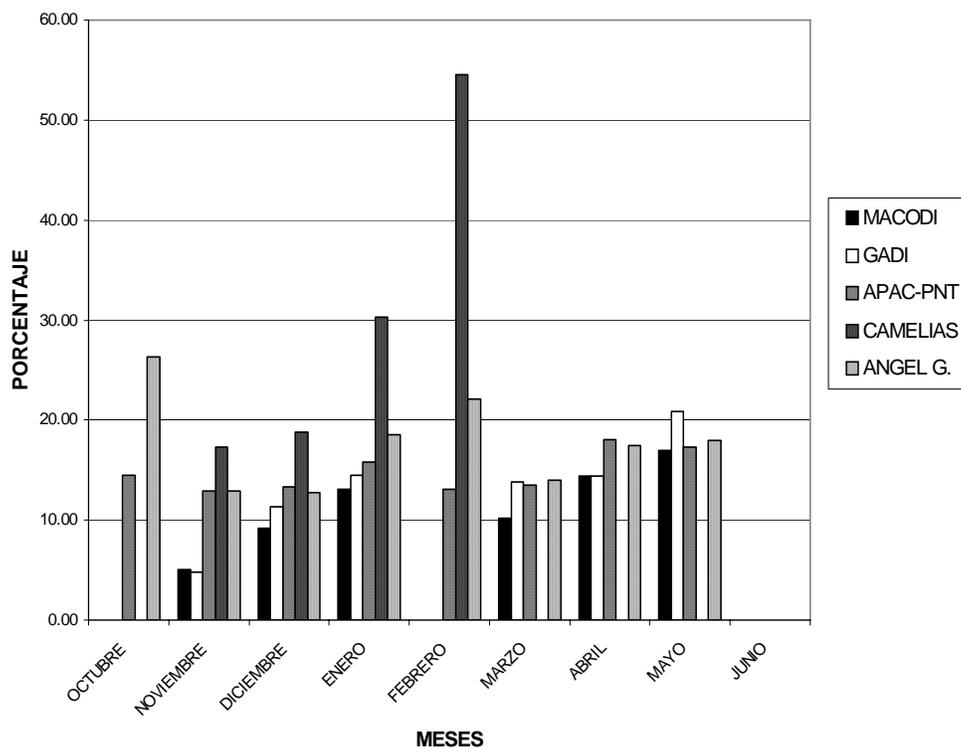


Figura 4. Porcentaje de rechazo de vaina mensual temporada 2001-2002.

Como se pudo observar los porcentajes de rechazo se han incrementado en los últimos tres años de manera ascendente debido a que los meses de verano han sido muy secos, así como las aplicaciones de productos de síntesis química en el monocultivo de arveja, para el control de plagas principalmente para el control de trips para disminuir los niveles de rechazo. Estas aplicaciones sistematizadas hasta ahora son el principal control eficiente del trips lo que ha ocasionado la aparición de plagas secundarias que en otro tiempo no fueron importantes en el cultivo como lo es Mosca Minadora en el inciso siguiente se presentarán cuáles son las otras razones del rechazo en la arveja.

## 5.2 TIPO DE RECHAZO POR DAÑO EN LA VAINA DE ARVEJA

Para saber cuáles son las causas del rechazo en vainas de arveja, se revisaron las boletas de control de calidad de arveja en FRUTESA, de cada uno de los cinco grupos estudiados durante la temporada 2001-2002.

Durante los seis meses que van de Enero a Junio, son los meses en que se incrementan los registros de control de rechazo en planta durante la época de verano, los que van decreciendo conforme termina la temporada de arveja, esto es debido a que los productores de arveja del continente africano inician su período de exportaciones a Europa.

Los daños que se registraron en arveja en las boletas de control de calidad en la planta de FRUTESA son: apariencia física, madurez de la vaina, tamaño de la vaina, y el daño provocado por plagas.

### 5.2.1 APARIENCIA FÍSICA

Los daños observados en la vaina por defectos en la apariencia físicas se caracterizan por golpes blanquecinos que no son más que el daño mecánico debido a que mucha de la arveja se cosecha y transporta en costales. En el cuadro 9 se presentan los porcentajes de daño total en vainas de arveja por daño mecánico en cosecha y transporte.

Cuadro 9. Porcentaje de rechazo por daño mecánico en vaina provocado en cosecha y transporte de arveja de Enero a Junio 2002.

| Mes             | Enero     | Febrero   | Marzo     | Abril     | Mayo      | Junio     | Total |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| Grupo           | % Rechazo | %     |
| MACODI          | 6         | 4         | 5         | 1         | 4         | 1         | 21    |
| GADI            | 3         | 7         | 4         | 5         | 3         | 1         | 23    |
| APAC-PNT        | 1         | 7         | 1         | 1         | 4         | 1         | 15    |
| FLOR DE CAMELIA | 15        | 10        | 20        | 10        | 8         | 1         | 64    |
| ANGEL GARCIA    | 3         | 2         | 4         | 2         | 6         | 0         | 17    |

En el cuadro 9 se puede apreciar el porcentaje de daño total del 64 por ciento de rechazo por daño mecánico en cosecha y transporte, le correspondió a la cooperativa Flor de Camelia, todos los grupos presentan el mismo problema.

### 5.2.2 MADUREZ DE LA VAINA

Este daño se presenta al momento de la clasificación de la arveja en planta, esto se debe a que los agricultores no ejercen medidas de control cuando están recolectando la arveja en el centro de acopio de la aldea, el daño se presenta cuando incluyen vainas muy tiernas o muy sazonas. En el cuadro 10 se observan los porcentajes de rechazo de la vaina de arveja por grupo durante los meses de verano de la temporada de arveja bajo contrato con FRUTESA.

Cuadro 10. Porcentaje de vainas de arveja fuera del rango de madurez en arveja de Enero a Junio 2002.

| Grupo              | Mes | Enero<br>%<br>Rechazo | Febrero<br>%<br>Rechazo | Marzo<br>%<br>Rechazo | Abril<br>%<br>Rechazo | Mayo<br>%<br>Rechazo | Junio<br>%<br>Rechazo | Total<br>% |
|--------------------|-----|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|------------|
| MACODI             |     | 8                     | 5                       | 8                     | 4                     | 4                    | 1                     | 30         |
| GADI               |     | 7                     | 7                       | 5                     | 5                     | 3                    | 1                     | 28         |
| APAC-PNT           |     | 3                     | 8                       | 1                     | 2                     | 4                    | 1                     | 19         |
| FLOR DE<br>CAMELIA |     | 17                    | 15                      | 21                    | 12                    | 9                    | 1                     | 75         |
| ANGEL GARCIA       |     | 3                     | 4                       | 6                     | 3                     | 6                    | 0                     | 22         |

En este cuadro se puede apreciar que el grupo que presentó el mayor porcentaje de rechazo fue la cooperativa Flor de Camelia que presentó el 75 por ciento de rechazo por vainas de diferente madurez, durante todos los meses se observó este problema en todos los grupos.

### 5.2.3 TAMAÑO DE LA VAINA

El tamaño de la vaina está determinado por los requerimientos de los países importadores, los mercados de Inglaterra y Holanda, países a los que exporta principalmente FRUTESA, el largo de la vaina pueden ser de 3 a 3.5 pulgadas. Parte de la rutina en planta es determinar cuáles son las vainas que clasifican para empacar y que se encuentran dentro del rango permitido. En el cuadro 11 se presenta el porcentaje de rechazo de cada uno de los grupos en verano de la temporada 2001-2002.

Cuadro 11. Porcentaje de vainas de arveja fuera del tamaño de exportación.

| Grupo              | Mes | Enero<br>%<br>Rechazo | Febrero<br>%<br>Rechazo | Marzo<br>%<br>Rechazo | Abril<br>%<br>Rechazo | Mayo<br>%<br>Rechazo | Junio<br>%<br>Rechazo | Total<br>% |
|--------------------|-----|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|------------|
| MACODI             |     | 7                     | 5                       | 8                     | 4                     | 4                    | 1                     | 29         |
| GADI               |     | 7                     | 7                       | 6                     | 7                     | 2                    | 1                     | 30         |
| APAC-<br>PNT       |     | 3                     | 8                       | 1                     | 2                     | 4                    | 1                     | 19         |
| FLOR DE<br>CAMELIA |     | 18                    | 15                      | 20                    | 12                    | 8                    | 1                     | 74         |
| ANGEL<br>GARCIA    |     | 3                     | 4                       | 6                     | 3                     | 6                    | 0                     | 22         |

En este cuadro se observó que todos los grupos presentaron el mismo problema, los porcentajes de rechazo van de un 19 a 74 por ciento, este último correspondió a la cooperativa Flor de Camelia, este problema al igual que las demás características para ser rechazada la arveja nos indican la falta de control en el campo por parte de los agricultores ya que el rechazo afecta por igual a cada grupo y no en un agricultor en particular.

### 5.2.4 DAÑO POR PLAGAS

Los daños que se registraron en la boleta de control de calidad en planta son: Trips, mosca minadora, larva de lepidóptera y *Ascochyta*. Los problemas de *Ascochyta* se presentan durante la época de invierno, por lo que no fue problema en verano ya que la cosecha inició en el mes de Octubre. El único daño que se ocasionó a la vaina de arveja en planta fue por trips, este daño afectó a todos los grupos de agricultores, los daños ocasionados en las vainas se presentan en el cuadro 12.

Cuadro 12. Porcentaje de daño en la vaina provocado por trips en vainas de arveja en planta de Enero a Junio 2002.

| Grupo              | Mes | Enero<br>%<br>Rechazo | Febrero<br>%<br>Rechazo | Marzo<br>%<br>Rechazo | Abril<br>%<br>Rechazo | Mayo<br>%<br>Rechazo | Junio<br>%<br>Rechazo | Total<br>% |
|--------------------|-----|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|------------|
| MACODI             |     | 8                     | 5                       | 8                     | 4                     | 4                    | 1                     | 30         |
| GADI               |     | 8                     | 7                       | 7                     | 6                     | 3                    | 1                     | 32         |
| APAC-PNT           |     | 3                     | 8                       | 1                     | 2                     | 4                    | 1                     | 19         |
| FLOR DE<br>CAMELIA |     | 21                    | 12                      | 20                    | 12                    | 9                    | 1                     | 75         |
| ANGEL<br>GARCIA    |     | 4                     | 4                       | 6                     | 3                     | 6                    | 0                     | 23         |

En este cuadro se observó que los porcentajes de daño en las vainas fueron del 19 al 75 por ciento de rechazo y que la cooperativa Flor de Camelia obtuvo el mayor porcentaje de rechazo, esto se debió a que muchos agricultores aplican los insecticidas una vez se presenta el daño en la vaina y no hacen aplicaciones al inicio de la floración. El daño que ocasionó el rechazo de vainas de arveja fue por trips en planta de FRUTESA fue por la presencia de mancha verde, superficie porosa o lija, ampollas circulares donde oviposita la hembra. El rechazo por trips está presente durante toda la temporada de arveja y ésta se incrementa durante la estación seca del verano.

### 5.3 PRINCIPALES PROBLEMAS FITOSANITARIOS DE PLAGAS EN ARVEJA

Los resultados obtenidos en la encuesta en los cinco grupos de agricultores bajo contrato con FRUTESA todos los grupos coincidieron que el trips es la principal plaga que afecta a la arveja por los daños ocasionados por el rechazo de su producto.

#### A. RECONOCIMIENTO DE PLAGA EN VAINAS DE ARVEJA

Cuando se les pregunto a los cinco grupos de agricultores cuál es la plaga que afecta en la vaina de arveja la respuesta se presenta en el cuadro 13.

Cuadro 13. Plaga en vainas de arveja reportada según los grupos de agricultores.

| Grupo           | Número de encuesta | Respuesta Trips % | No-respuesta % |
|-----------------|--------------------|-------------------|----------------|
| MACODI          | 20                 | 85                | 15             |
| GADI            | 22                 | 90                | 10             |
| APAC-PNT        | 11                 | 82                | 18             |
| FLOR DE CAMELIA | 20                 | 95                | 5              |
| ANGEL GARCIA    | 19                 | 58                | 42             |

Esto se debe a que los daños que ocasiona el trips afectan las vainas de arveja al ser estas dañadas y recargar un porcentaje de rechazo en planta por la entrega de su producto.

#### **B. INSECTICIDAS QUE UTILIZAN LOS AGRICULTORES PARA EL CONTROL DE TRIPS, MOSCA MINADORA, LARVA DE LEPIDÓPTERA Y ÁFIDOS**

Los diferentes tipos de control que utilizan los agricultores de los cinco grupos para el control de las principales plagas como los son: trips, mosca minadora, larvas de lepidópteros y áfidos se presentan en el cuadro 14.

Cuadro 14. Insecticidas más utilizados para el control de cuatro plagas más importantes en arveja.

| Grupo           | Plaga  | Insecticidas más utilizados  |
|-----------------|--|--|
| MACODI          | Trips, mosca minadora, áfidos, larvas de lepidóptera | Endosulfan, Malathion, Dimetoato, Thiocyclam.  |
| GADI            | Trips, mosca minadora, áfidos, larvas de lepidóptera | Endosulfan, Malathion, Dimetoato, Thiocyclam, Paration Metilico.                         |
| APAC-PNT        | Trips, mosca minadora, áfidos, larvas de lepidóptera | Endosulfan, Malathion, Paration Metilico.  |
| FLOR DE CAMELIA | Trips, mosca minadora, áfidos, larvas de lepidóptera | Endosulfan, Malathion, Diazinon, Dimetoato, Carbaryl, Methamidofos, Metomil.             |
| ANGEL GARCIA    | Trips, mosca minadora, áfidos, larvas de lepidóptera | Endosulfan, Malathion, Diazinon, Dimetoato, Deltametrina, Permetrina, Metomil, Carbaryl. |

En el cuadro anterior se puede observar que estos productos son de amplio espectro y los utilizan para el control trips, mosca minadora, larva de lepidóptera y áfidos.

## **5.4 MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS DE ARVEJA EN EL ALTIPLANO CENTRAL**

Como resultado de la implementación del plan de Manejo Integrado de Arveja, los agricultores del Altiplano Central de Guatemala reconocen nuevas alternativas de control de plagas en arveja. En el cuadro 15 se presentan las alternativas de control de las plagas que afectan al cultivo de arveja durante las diferentes etapas fenológicas. En el cuadro 17 se presenta el manejo integrado de trips como primera medida se utilizan controles no químicos como primera opción para no afectar a los insectos benéficos, la utilización de los insecticidas de síntesis química será a partir de la etapa de formación de los botones florales para tener un mejor control, la utilización de productos de síntesis química va dirigido al control de trips y evitar un repunte del minador.

Cuadro 15. Plan de manejo integrado de plagas en arveja, *Pisum spp.* en el altiplano central de Guatemala.

| Etapa Fenológica                       | Plaga                  | Táctica o Método | Muestreo o Umbral  | Producto Practica                                | Descripción o aplicación                                     | Otra Referencia  |
|--|------------------------|------------------|--|--|--|--|
| Plántula<br>(10 días)                  | <i>Phyllophaga sp.</i> | Biológico        | Muestreo antes de aplicación.<br>Población baja.           | <i>Diplogasteritus Spp.</i>                      | 7-14 bolsas de 2 lts/ha.                                     | Agrícola<br>El Sol   |
|  |                        | Químico          | Muestreo antes de aplicación.<br>Población alta.           | Diazinon 5 g.<br>Clorpirifos 15 g.               | 2.5-5 Kg/ha.<br>10-12 Kg/ha                                  | Momento de la siembra<br>Momento de la siembra                       |
| Crecimiento Vegetativo<br>(10-55 días) | <i>Copitarsia Sp.</i>  | Biológico        | Muestreo de 100 plantas/ha.<br>Revisión de toda la planta. | Virus de Poliedrosis Nuclear                     | 1.4 Kg./ha   | VPN Ultra 1.6WP  |
|  |                        | Químico          | Muestreo de 100 plantas/ha.<br>Revisión de toda la planta. | Diazinon<br>Malathion                            | 1.5 lts/ha<br>1.5 lts/ha                                     | Formulación CE<br>Formulación CE                                     |
|  | <i>Myzus Sp.</i>       | Botánico         | Muestreo de 100 plantas/ha.<br>Revisión de brotes tiernos. | <i>Azadirachta indica</i>                        | 1.5 lts/ha<br>0.7-1.4 Kg/ha<br>1.5-3 lts/ha                  | Formulación CE   |
|  |                        | Etológico        | Muestreo de 100 plantas/ha.<br>Revisión de brotes tiernos. | 1788 trampas hectárea                            | Diluir pegamento con gasolina.<br>1.5 lts./ha<br>1.5 lts./ha | Polvo mojable ACT<br>Botánico  |
|  | <i>Liriomyza Sp.</i>   | Químico          | Muestreo de 100 plantas/ha.<br>Revisión de brotes tiernos. | Malathion<br>Diazinon<br>Dimetoato<br>Endosulfan | 1.5 lts./ha<br>1.5 lts./ha                                   | Formulación CE<br>Formulación CE<br>Formulación CE<br>Formulación CE |
|  |                        | Trampa Torito    | Muestreo de 100 plantas/ha.                                | Trampa móvil                                     | Pasar sobre cultivo  | Sticker Special pega patas   |
| Pre-floración<br>(50-55 días)          | <i>Trips spp.</i>      | Etológico        | Muestreo de 100 plantas/ha.<br>Revisar la flor.            | 1788 trampas hectárea                            | Diluir pegamento con gasolina.<br>1.5 lts./ha<br>1.5 lts./ha | Sticker Special pega patas   |
|  |                        | Químico          | Muestreo de 100 plantas/ha.<br>Revisar la flor.            | Malathion<br>Endosulfan<br>Alternar              | 1.5 lts./ha<br>1.5 lts./ha                                   | Formulación CE<br>Formulación CE                                     |
| Floración                              | <i>Trips spp.</i>      | Químico          | Muestreo de 100 plantas/ha                                 | Dimetoato<br>Endosulfan                          | 1.5 lts./ha<br>1.5 lts./ha                                   | 4 días período de carencia   |
| Cosecha                                | <i>Trips spp.</i>      | Químico          | Muestreo de 100 plantas/ha                                 | Dimetoato<br>Endosulfan                          | 1.5 lts./ha<br>1.5 lts./ha                                   | (Todos) alternar.  |

Cuadro 16. Plan de manejo integrado de trips spp. (Thysanóptera:Tripidae) en el altiplano central de Guatemala.

| Etapa fenológica                       | Estrategia              | Táctica o método      | Muestreo y umbral  | Producto o práctica   | Técnica o práctica  |
|--|-------------------------|-----------------------|--|---|---|
| Plántula<br>(10 días)                  | Ningún control          | Manejo                | Muestreo de plantas y observación de adultos, muestreo de 150 plantas en 15 sitios 10 plantas /sitio. Si el promedio de sitios de muestreo aparece 1 trips iniciar control químico.* | Pasar la trampa torito sobre todos los surcos de arveja una vez por semana a partir de los primeros 20 días después de la emergencia de las plántulas.  | Haga una mezcla de pegamento y gasolina tomando una parte de pegamento y otra de gasolina, aplicar el pegamento en la parte interna del plástico que cubre la estructura del torito, se puede utilizar el plástico más delgado de color amarillo, azul o violeta, cambie el plástico una vez utilizado. |
| Crecimiento Vegetativo<br>(10-45 días) | Preventivo              | Etológico<br>Químico  | Observar el brote principal si hay trips, muestreo de 150 plantas en 15 sitios 10 plantas/ sitio. Si el promedio de sitios de muestreo aparece 1 trips iniciar control químico.      | Continuar con la trampa torito, colocar trampas en los tutores de color amarillo, azul o violeta, colóquelas por encima del cultivo durante su crecimiento. Aplicar Malathion 25 cc/bomba de 15 litros.   | Haga una mezcla de pegamento y gasolina, aplique el pegamento con una brocha de un lado de la trampa colocar 1788 trampas por hectárea.   |
| Pre-floración<br>(45-60 días)          | Preventivo<br>Supresivo | Etológico,<br>Químico | Si el promedio de sitios de muestreo aparece 1 trips iniciar control químico.  | Continuar con la trampa torito, coloque las trampas por encima del cultivo. Aplicar Malathion 25 cc /bomba de 15 litros una vez por semana continuar la siguiente semana con Endosulfan 25 cc/bomba.  | Utilizar corrector de pH del agua 25cc/bomba de 15 litros, si se mezcla con otro pesticida revisar la compatibilidad. Asperjar por la mañana temprano o por la tarde.   |
| Floración<br>(50-100 días)             | Supresivo               | Etológico<br>Químico  | Si el promedio de sitios de muestreo aparece 1 trips iniciar control químico.  | Continuar con la trampa torito, coloque las trampas por encima del cultivo. Aplicar Malathion 25 cc /bomba de 15 litros una vez por semana continuar la siguiente semana con Endosulfan 25 cc/bomba.  | Utilizar corrector de pH del agua 25cc/bomba de 15 litros, si se mezcla con otro pesticida revisar la compatibilidad del producto. Asperjar por la mañana temprano o por la tarde.  |
| Producción de vainas<br>(60-110 días)  | Supresivo               | Etológico<br>Químico  | Si el promedio de sitios de muestreo aparece 1 trips iniciar control químico.  | Coloque las trampas por encima del cultivo. Aplicar Naled, Dimetoato, Endosulfan y Thiocyclam en cosecha, comenzar con Naled o Dimetoato por ser organofosforados continuar con Endosulfan. Dimetoato 25 cc/bomba, Naled 12.5 cc/bomba, Endosulfan 25 cc/bomba y Thiocyclam 12.5 cc/bomba de 15 litros. | Utilizar corrector de pH del agua, si se mezcla con otro pesticida revisar la compatibilidad del producto. Asperjar por la mañana temprano o por la tarde. Revisar el período de carencia de Naled 1 día, Dimetoato, Endosulfan, y Thiocyclam 4 días.   |

\* Hernández A. 2003 Muestreo y umbrales mosca minadora en arveja. (Comunicación personal) Guatemala USAC, Facultad de Agronomía.

Cuadro 17. Plan de manejo integrado de minador de la arveja (Díptera: Agromyzidae) en el altiplano central de Guatemala.

| Etapa fenológica                       | Estrategia              | Táctica o método     | Muestreo y umbral   | Producto o práctica   | Técnica o práctica  |
|--|-------------------------|----------------------|---|---|---|
| Plántula<br>(10 días)                  | Preventivo              | Etológico            | Muestreo de plantas y observación de adultos, en 20 sitios de muestreo si el promedio de sitios de muestreo aparecen r adultos por metro lineal iniciar algún control.* | Pasar la trampa torito sobre todos los surcos de arveja una vez por semana a partir de los primeros 20 días después de la emergencia de las plántulas.  | Haga una mezcla de pegamento y gasolina tomando una parte de pegamento y otra de gasolina, aplicar el pegamento en la parte interna del plástico que cubre la estructura del torito, se puede utilizar el plástico más delgado y de color amarillo, azul o violeta, cambie el plástico una vez utilizado. |
| Crecimiento vegetativo<br>(10-45 días) | Preventivo              | Etológico            | Muestreo de plantas y observación de adultos en 20 sitios de muestreo si el promedio de sitios aparecen 10 adultos por metro lineal iniciar algún control.              | Continuar con la trampa torito, coloque las trampas en los tutores de color amarillo, azul o violeta, colóquelas por encima del cultivo durante su crecimiento.   | Aplicar el pegamento con una brocha de un lado de la trampa, colocar las trampas en los tutores de la arveja, 1788 trampas por hectárea, una trampa por cada tutor.   |
| Pre-floración<br>(45-60 días)          | Preventivo<br>Supresivo | Etológico<br>Químico | Muestreo de plantas y observación de adultos en 20 sitios de muestreo si el promedio de sitios aparecen 10 adultos por metro lineal iniciar algún control.              | Continuar con la trampa torito, coloque las trampas por encima del cultivo. Aplique Ciromazina 25 cc por bomba de 15 litros para el control de pupas de minador, Abamectina 1 cc por litro (15 cc/bomba 15 litros) para el control de larva de minadora por su efecto translaminar. | Utilizar corrector de pH del agua, si se mezcla con otro pesticida revisar la compatibilidad. Asperjar por la mañana temprano o por la tarde.   |
| Floración<br>(50-100 días)             | Preventivo<br>Supresivo | Etológico<br>Químico | Muestreo de plantas y observación de adultos en 20 sitios de muestreo si el promedio de sitios aparecen 15 adultos por metro lineal iniciar algún control.              | Continuar con la trampa torito, coloque las trampas por encima del cultivo. Aplique Ciromazina 25 cc por bomba, Abamectina 1 cc por litro.  | Utilizar corrector de pH del agua, si se mezcla con otro pesticida revisar la compatibilidad. Asperjar por la mañana temprano o por la tarde.   |
| Proccucción de vainas<br>(60-100 días) | Supresivo               | Etológico<br>Químico | Muestreo de plantas y observación de adultos en 20 sitios de muestreo si el promedio de sitios aparecen 15 adultos por metro lineal iniciar algún control.              | Coloque las trampas por encima del cultivo. Aplique Ciromazina 25 cc por bomba de 15 litros, Abamectina 1 cc por litro.   | Utilizar corrector de pH del agua, si se mezcla con otro pesticida revisar la compatibilidad. Asperjar por la mañana temprano o por la tarde. Revisar el período de carencia de Ciromazina 7 días y de la Abamectina 3 días.  |

\* Hernández A. 2003 Muestreo y umbrales mosca minadora en arveja. (Comunicación personal) Guatemala USAC, Facultad de Agronomía.

Cuadro 18. Plan de manejo integrado de larvas del follaje y del fruto (Lepidóptera: Noctuidae) en arveja en el altiplano central de Guatemala.

| Etapa fenológica                    | Estrategia              | Táctica o método     | Muestreo y umbral   | Producto o práctica  | Técnica o práctica  |
|-------------------------------------|-------------------------|----------------------|---|--|---|
| Plántula (10 días)                  | Preventivo              | Biológico            | Muestreo de plantas y observación de larvas, en 15 sitios de muestreo si el promedio de los sitios de muestreo aparece 1 larva por metro lineal 10 plantas por sitio, iniciar control.* | Asperjar con ( <i>Bacillus thuringiensis Berliner</i> ) Variedad Kurstaki de 57 a 65 gramos por bomba de 15 litros, una vez por semana.  | Utilizar corrector de pH del agua 25 cc/bomba de 15 litros, si se mezcla con otro pesticida revisar la compatibilidad. No mezclar con desinfectantes o productos a base de cobre. Asperjar en las horas recomendadas. |
| Crecimiento vegetativo (10-45 días) | Preventivo<br>Supresivo | Biológico<br>Químico | Muestreo de plantas y observación de larvas, en 15 sitios de muestreo si el promedio de los sitios de muestreo aparece 1 larva por metro lineal 10 plantas por sitio, iniciar control.  | Asperjar con ( <i>Bacillus thuringiensis Berliner</i> ) Variedad Kurstaki a dosis recomendada. Para poblaciones altas, utilizar Permetrina 63 cc/bomba, Carbaryl 125 cc/bomba de 15 litros respectivamente.          | Utilizar corrector de pH del agua, si se mezcla con otro pesticida revisar la compatibilidad. No mezclar con desinfectantes o productos a base de cobre. Asperjar en las horas recomendadas.                          |
| Pre-floración (45-60 días)          | Preventivo<br>Supresivo | Biológico<br>Químico | Muestreo de plantas y observación de larvas, en 15 sitios de muestreo si el promedio de los sitios de muestreo aparece 1 larva por metro lineal 10 plantas por sitio, iniciar control.  | Asperjar con ( <i>Bacillus thuringiensis Berliner</i> ) Variedad Kurstaki a dosis recomendada. Para poblaciones altas se puede utilizar Permetrina 63 cc/bomba, Carbaryl 12.5 cc/bomba de 15 litros respectivamente. | Utilizar corrector de pH del agua, si se mezcla con otro plaguicida revisar la compatibilidad. No mezclar con desinfectantes o productos a base de cobre. Asperjar en las horas recomendadas.                         |
| Floración (50-100 días)             | Preventivo<br>Supresivo | Biológico<br>Químico | Muestreo de plantas y observación de larvas, en 15 sitios de muestreo si el promedio de los sitios de muestreo aparece 1 larva por metro lineal 10 plantas por sitio, iniciar control.  | Asperjar con ( <i>Bacillus thuringiensis Berliner</i> ) Variedad Kurstaki a dosis recomendada. Poblaciones altas se puede utilizar Permetrina 63 cc/bomba, Thiocyclam 12.5 cc/bomba de 15 litros respectivamente.    | Utilizar corrector de pH según recomendación, revisar la compatibilidad de las mezclas y asperjar a las horas indicadas. Revisar período de carencia del Thiocyclam 4 días, Permetrina 1 día.                         |
| Producción de vainas (60-100 días)  | Preventivo<br>Supresivo | Biológico<br>Químico | Muestreo de plantas y observación de larvas, en 15 sitios de muestreo si el promedio de los sitios de muestreo aparece 1 larva por metro lineal 10 plantas por sitio, iniciar control.  | Asperjar con ( <i>Bacillus thuringiensis Berliner</i> ) Variedad Kurstaki a dosis recomendada. Poblaciones altas se puede utilizar Permetrina 63 cc/bomba, Thiocyclam 12.5 cc/bomba de 15 litros respectivamente.    | Utilizar corrector de pH según recomendación, revisar la compatibilidad de las mezclas y asperjar a las horas indicadas. Revisar período de carencia de thiocyclam 4 días, Permetrina 1 día.                          |

\* Hernández A. 2003 Muestreo y umbrales mosca minadora en arveja. (Comunicación personal) Guatemala USAC, Facultad de Agronomía.

Cuadro 19. Plan de manejo integrado de áfidos (Homóptera: Aphididae) en arveja en el altiplano central de Guatemala.

| Etapa fenológica                    | Estrategia              | Táctica o método      | Muestreo y umbral   | Producto o práctica  | Técnica o práctica  |
|-------------------------------------|-------------------------|-----------------------|---|--|---|
| Plántula (10 días)                  | Preventiva              | Botánico              | Muestreo de plantas y observación de áfidos en 15 sitios de muestreo, si el promedio de los sitios de muestreo aparece 2 áfidos por metro lineal 10 plantas por sitio, iniciar control. * | Asperjar con Azaridachta indica 75 cc/bomba de 15 litros, una vez cada 7 días.   | Aplicar no más de una vez a la semana ya que puede causar quemaduras en el follaje.   |
| Crecimiento vegetativo (10-45 días) | Preventiva              | Botánico<br>Etológica | Muestreo de plantas y observación de áfidos en 15 sitios de muestreo, si el promedio de los sitios de muestreo aparece 2 áfidos por metro lineal 10 plantas por sitio, iniciar control.   | Asperjar con Azaridachta indica 75 cc/bomba de 15 litros, una vez cada 7 días. Colocar trampas en los tutores de color amarillo, azul o violeta, colóquelas por encima del cultivo durante su crecimiento. | Aplicar el pegamento con una brocha de un lado de la trampa, colocar las trampas en los tutores de la arveja, 1788 trampas por hectárea, una trampa por cada tutor. Si se mezcla con otro pesticida revisar la compatibilidad. Asperjar a las horas indicadas.              |
| Pre-floración (45-60 días)          | Preventiva<br>Supresiva | Etológica<br>Química  | Muestreo de plantas y observación de áfidos en 15 sitios de muestreo, si el promedio de los sitios de muestreo aparece 5 áfidos por metro lineal 10 plantas por sitio, iniciar control.   | Coloque las trampas por encima del cultivo. Asperjar con Malathion, Dimetoato o Endosulfan 25 cc/bomba de 15 litros.   | Utilizar corrector de pH del agua 25 cc/bomba de 15 litros. Si se mezcla con otro pesticida revisar la compatibilidad. Asperjar a las horas indicadas.  |
| Floración (50-100 días)             | Preventiva<br>Supresiva | Etológica<br>Química  | Muestreo de plantas y observación de áfidos en 15 sitios de muestreo, si el promedio de los sitios de muestreo aparece 5 áfidos por metro lineal 10 plantas por sitio, iniciar control.   | Coloque las trampas por encima del cultivo. Asperjar con Malathion, Dimetoato o Endosulfan 25 cc/bomba de 15 litros.   | Aplicar el pegamento con una brocha de un lado de la trampa. Utilizar corrector de pH del agua. Si se mezcla con otro pesticida revisar la compatibilidad. Asperjar a las horas indicadas.  |
| Producción de vainas (60-100 días)  | Preventiva<br>Supresiva | Etológica<br>Química  | Muestreo de plantas y observación de áfidos en 15 sitios de muestreo, si el promedio de los sitios de muestreo aparece 5 áfidos por metro lineal 10 plantas por sitio, iniciar control.   | Coloque las trampas por encima del cultivo. Asperjar con Malathion, Dimetoato o Endosulfan 25 cc/bomba de 15 litros.   | Aplicar el pegamento con una brocha de un lado de la trampa. Utilizar corrector de pH del agua. Si se mezcla con otros plaguicidas revisar la compatibilidad. Asperjar a las horas indicadas. Respetar el período de carencia del Malathion, Dimetoato y Endosulfan 4 días. |

\* Hernández A. 2003 Muestreo y umbrales mosca minadora en arveja. (Comunicación personal) Guatemala USAC, Facultad de Agronomía.

En el cuadro 17 se puede observar que no se mencionan productos de síntesis química para el control de adultos del minador debido a que éstos generan resistencia a los mismos por lo que es necesario implementar otras medidas no químicas para su control, como puede ser el uso de la trampa torito, también se puede ver que los controles de minadores van dirigidos a los estados larvales del mismo con el uso de productos específicos como: Abamectina y ciromazina, para el control de adultos se utiliza la trampa móvil una vez por semana. En el cuadro 18 se presenta el plan de manejo integrado de *Copitarsia Spp.* y *Spodoptera Spp.* (gusanos del follaje y del fruto), se utilizarán los insecticidas biológicos con el objetivo de no afectar a los insectos benéficos, dejando como última opción los insecticidas de síntesis química al igual que para el control de trips y minadores. En el cuadro 19 corresponde al manejo integrado de áfidos y se menciona la utilización de control botánico y etológico para mantener como objetivo la preservación de los insectos benéficos. En el cuadro 20 se presentan todos los insecticidas que se pueden utilizar en arveja para el control de trips, minador, larva de lepidóptera y áfidos así como las dosis y el período de carencia que se debe tomar en cuenta previo a la aplicación de los mismos (13).

Cuadro 20. Insecticidas permitidos a Europa para el control de trips, mosca minadora, larvas de la vaina y áfidos.

| Nombre Genérico                                  | Nombre Comercial | Dosis / ha       | Modo De Acción   | Plagas que Controla   | Período de carencia   |
|--|------------------|------------------|--|---|-----------------------|
| Malathion  | Malathion        | 1.5 lts./ha      | Contacto, Estomacal  | Áfidos, larvas de lepidópteros, trips, mosca minadora   | 4                     |
| Diazinon   | Diazinon         | 1.5 lts./ha      | Contacto, Estomacal  | Amplio espectro, elimina áfidos, trips, gusanos del follaje, fruto y plagas del suelo.                        | Usar solo a floración |
| Naled  | Dibron           | 1.1 lts./ha      | Contacto, estomacal, fase fumigante                                    | Amplio espectro, elimina áfidos, trips, minadores, larvas de lepidópteros, mosca blanca, chinches, mosquitos. | 1                     |
| Clorpirifos                                      | Lorsban          | 1.5 lts/ha       | Contacto, ingestión, inhalación  | Minadores, áfidos, larvas de follaje, plagas de suelo, cochinillas y barrenadores.                            | 20                    |
| Dimetoato  | Perfekthion      | 1.5 lts./ha      | Sistémico  | Chinche, ácaros, áfidos, minadores, escamas, trips taladradores.  | 4                     |
| Endosulfan                                       | Thiodan          | 1.5 lts/ha       | Contacto, ingestión  | Gusano del follaje, mosca blanca, trips.  | 4                     |
| Carbaryl   | Sevin            | 0.7-1.4 Kg./ha   | Contacto, amplio espectro, estomacal                                   | Gusano nochero, gusano del follaje, áfidos, escamas, trips, chinche, palomillas.                              | 10                    |
| Metomil  | Lannate          | 0.25-0.50 Kg./ha | Sistémico, contacto, ingestión   | Trips, larvas de lepidópteros, minador, áfidos.   | 10                    |
| Thiocyclam                                       | Evisect          | 400-600 g./ha    | Contacto, ingestión  | Trips, larvas de lepidópteros.  | 4                     |
| Bacillus Thuringensis Berliner Variedad Kurstaki | Javelin          | 550-650 g./ha    | Ingestión  | Larvas de lepidópteros.   | 0                     |
| Bacillus Thuringensis Subsp. Alzawai             | Xentari          | 600-1100 g./ha   | Ingestión  | Larvas de lepidópteros.   | 0                     |
| Virus de la Poliedrosis Nuclear                  | VPN Ultra        | 1.4 Kg./ha       | Ingestión  | Larvas de lepidópteros.   | 0                     |
| Abamectina                                       | Vertimek         | 571 cc./ha       | Translaminar, contacto   | Minadores, ácaros.  | 3                     |
| Ciromazina                                       | Trigard          | 100-200g./ha     | Interrupción del ciclo biológico en el tiempo de eclosión de la larva. | Minadores   | 7                     |

## **5.5 PROGRAMAS FITOSANITARIOS COMPATIBLES CON EL AMBIENTE**

Para la elaboración de programas fitosanitarios para el cultivo de arveja fue importante tomar en consideración la principal plaga que afecta al cultivo, así como el manejo de las principales plagas es importante reestructurar los planes fitosanitarios tradicionales con orientación a la utilización de productos de síntesis química, por planes fitosanitarios que protegen al agricultor, medio ambiente, los insectos benéficos y que garanticen la inocuidad para los consumidores de los países importadores de la arveja. Se tomó como principal problema en el cultivo de arveja la plaga del trips, razón por la cual se propusieron medidas de control no químicas, como primeras medidas para proteger a los insectos benéficos presentes en las otras plagas de arveja, y dejar como la última opción, la aplicación de plaguicidas químicos los cuales se propone utilizarlos si los controles no químicos no funcionan en el control de las plagas principales en arveja y para el trips, en la etapa fenológica de floración y cosecha utilizar insecticidas químicos alternándolos de acuerdo al grupo químico al que pertenecen.

### **5.5.1 PROGRAMA FITOSANITARIO PARA EL CONTROL DE TRIPS**

Los programas fitosanitarios para el control de trips se enfocaron en la utilización de métodos basados en el manejo integrado de plagas. Es importante conocer las etapas fenológicas del cultivo de arveja y el tiempo de apareamiento de la plaga. En el cuadro 21 se presenta el programa fitosanitario para el control de trips. Se debe investigar sobre microorganismos que afectan a los trips, insectos benéficos depredadores o parasitoides, así como de otros insecticidas que sean específicos. Se debe utilizar cultivo trampa con la siembra de haba en los alrededores de la arveja, utilizar productos botánicos siempre y cuando se vea reflejado en el porcentaje de rechazo de 3-15 por ciento, en caso contrario se deben utilizar los productos químicos, alternándose en función al grupo químico.

Cuadro 21. Programa fitosanitario para el control de trips en arveja.

| Actividad                    | Etapas Fenológica-<br>Fecha  | Procedimiento  | Evaluación –<br>Responsable |
|------------------------------|--|--|-----------------------------|
| Monitoreo                    | 0-25 DDS una vez/sem.  | Si la población de trips en c/u de las etapas fenológicas es mayor a 1, se tomará la decisión de control.  | Técnico-Agricultor          |
| Decisión Control             | Cuando las poblaciones son mayores a los niveles críticos establecidos.                          | Asperjar antes de floración utilizando productos químicos. Se continuará las aplicaciones una vez que los niveles de rechazo se mantengan entre un 3-5% de rechazo, aumentar aplicación 2-3 veces/semana, Alternándolos en función al grupo químico. | Técnico                     |
| Estrategia                   | Protección de insectos benéficos, con la utilización de productos orgánicos.                     | Asperjar temprano (6:30-8:30 AM), (4:00-6:00 PM), ver pH del agua para asperjar.   | Técnico-Agricultor          |
| Táctica a aplicar            | Etológica 45 DDS, Preventiva 45 DDS, Cultivo trampa.   | Colocación de trampas de color amarillo, violeta y azul, siembra de haba alrededor de la arveja.   | Técnico-Agricultor          |
| Evaluación                   | Evaluar el control de los insecticidas orgánicos.  | Si no hay control, se iniciará con la aplicación de otros insecticidas de síntesis química.  | Técnico-Agricultor          |
| Frecuencia de aplicación     | Asperjar de 2-3 veces / semana una vez iniciada la cosecha.                                      | Usar insecticidas con EPA, asperjar a horas indicadas, ver pH del agua.  | Técnico                     |
| Secuencia de los plaguicidas | Primero utilizar insecticidas del grupo de los órgano fosforados, continuar con órgano clorados. | Asperjar con Dimetoato a la dosis indicada, alternando con Endosulfan, respetar el período de carencia.  | Técnico                     |

DDS= Días después de la siembra

### 5.5.2 PROGRAMA FITOSANITARIO PARA EL CONTROL DE MOSCA MINADORA

El programa fitosanitario para el control de minador en arveja se hace con énfasis a proteger a los insectos benéficos parasitoides de mosca minadora de los cuales se mencionan 8 especies afectando en los estados larvales de mosca minadora. Se propone no utilizar insecticidas de síntesis química en los primeros 45 días para cualquier control de plagas en el cultivo de arveja, con el propósito de proteger a los insectos benéficos y no generar resistencia de los adultos de mosca minadora por el uso de insecticidas de los grupos químicos y utilizar insecticidas selectivos para el control del estado larval y pupal de mosca minadora. En el cuadro 22 se presenta el programa fitosanitario para el control de mosca minadora.

Cuadro 22. Programa Fitosanitario para el Control de Mosca Minadora en arveja.

| Actividad                    | Etapa Fenológica-Fecha  | Procedimiento  | Evaluación-Responsable |
|------------------------------|---|--|------------------------|
| Monitoreo                    | 0-25 DDS una vez / semana<br>25-60 DDS una vez / semana<br>50-100 DDS una vez / semana  | 5 moscas adultas<br>10 moscas adultas<br>15 moscas adultas<br>Tomar decisión de control  | Técnico-Agricultor     |
| Decisión-Control             | Pasar trampa móvil para el control de adultos de mosca minadora y dejar insectos benéficos controlar estados larvales de mosca minadora.  | Pasar la trampa móvil 1-2 veces por semana   | Técnico-Agricultor     |
| Estrategia                   | Preventiva  | Revisar en las diferentes etapas fenológicas que las poblaciones de mosca minadora se mantengan por debajo de los niveles críticos.  | Técnico-Agricultor     |
| Táctica a aplicar            | Etológica   | Colocar trampas amarillas.   | Técnico-Agricultor     |
| Evaluación                   | Si no hay control de los insectos benéficos, observándose poblaciones de mosca minadora por arriba de los niveles críticos, asperjar con insecticidas dirigidos a controlar los estados larvales. | Seleccionar insecticidas con EPA para el control de los estados larvales de mosca minadora. Utilizar Abamectina, Ciromazina, Thiocyclam. (Ver período de carencia cuadro 35) | Técnico                |
| Frecuencia aplicación        | Asperjar una vez por semana.  | Asperjar observando las horas indicadas, ver el pH del agua.   | Técnico – Agricultor   |
| Secuencia de los plaguicidas | Comenzar con el Abamectina o Ciromazina por ser específicos para mosca minadora, como última opción thiocyclam por ser de amplio espectro.  | Aplicar los insecticidas revisando los niveles críticos establecidos.  | Técnico-Agricultor     |

DDS= Días después de la siembra

### 5.5.3 PROGRAMA FITOSANITARIO PARA EL CONTROL DE LARVA DE LEPIDÓPTERA

Para el programa fitosanitario de larva de lepidóptera se le da mayor importancia la utilización de productos microbiales tales como: *Bacillus thuringiensis* y los Virus de la Poliedrosis Nuclear por se presentan en el cuadro 23.

Cuadro 23. Programa fitosanitario para el control de lepidóptera en arveja.

| Actividad                    | Etapa Fenológica-Fecha   | Procedimiento   | Evaluación-Responsable |
|------------------------------|--|---|------------------------|
| Monitoreo                    | 0-25 DDS una vez / semana<br>25-60 DDS una vez/ semana<br>60-100 DDS una vez/semana                              | Para todos los rangos, si los niveles críticos son mayores a una larva se tomara decisión de control.   | Técnico-Agricultor     |
| Decisión Control             | Aplicación de productos microbiales, para protección de los insectos benéficos.                                  | Observar la presencia de insectos benéficos para tomar en cuenta utilización de insecticidas específicos.   | Técnico-Agricultor     |
| Estrategia                   | Preventiva   | Aplicar productos cuyo ingrediente activo sea los <i>Bacillus thuringiensis</i> , Virus de la Poliedrosis Nuclear.  | Técnico                |
| Táctica a aplicar            | Utilización de agentes microbiológicos.  | Asperjar una vez por semana cualquiera de los productos mencionados, revisar el pH del agua y la hora de aspersión.   | Técnico-Agricultor     |
| Evaluación                   | Revisar los niveles críticos establecidos, si son mayores que uno, considerar otro control.                      | Seleccionar insecticidas con EPA de síntesis química.   | Técnico                |
| Frecuencia de aplicación     | Asperjar de una a dos veces por semana, dependiendo de las poblaciones de larvas.                                | Utilizar: Diazinon, Dimetoato, Malathion, Evisect, Endosulfan, revisando el período de carencia.  | Técnico-Agricultor     |
| Secuencia de los Plaguicidas | Iniciar con órgano fosforado, posteriormente órgano clorado y después otro grupo diferente en su modo de acción. | Utilice primero: Dimetoato, segundo: Endosulfan, continúe con órgano fosforado o cualquier otro producto de diferente modo de acción. Revisar pH del agua, hora de aspersión recomendada. | Técnico-Agricultor     |

DDS= Días después de la siembra

Estos productos son específicos para lepidóptera y no afectan a los insectos benéficos. Se utilizarán los insecticidas de síntesis química únicamente cuando se justifique su aplicación.

### 5.5.4 PROGRAMA FITOSANITARIO PARA EL CONTROL DE ÁFIDOS

Para el control de áfidos se pueden utilizar compuestos botánicos y otros productos específicos para el control de los áfidos, el haba como cultivo trampa y la colocación de trampas amarillas con el propósito de dejar como última opción la utilización de insecticidas químicos cuando se justifique la utilización de los mismos, seleccionar y alternar insecticidas de síntesis química de acuerdo al modo de acción. En el cuadro 24 se presenta el programa fitosanitario para el control de áfidos.

Cuadro 24. Programa fitosanitario para el control de áfidos.

| Actividad                    | Etapa Fenológica-Fecha  | Procedimiento  | Evaluación-Responsable |
|------------------------------|---|--|------------------------|
| Monitoreo                    | 0-25 DDS una vez / semana<br>25-60 DDS una vez/ semana<br>60-100 DDS una vez/semana | Utilizar algún método de control si la población de áfidos es mayor a 2 de 0-25 DDS y 5 en los dos intervalos restantes.       | Técnico-Agricultor     |
| Decisión Control             | Cuando las poblaciones son mayores a los niveles críticos establecidos.             | Cuando las poblaciones estén arriba de los niveles críticos establecidos, utilizar productos con EPA, especialmente orgánicos. | Técnico-Agricultor     |
| Estrategia                   | Preventiva  | Aplicar: ACT Botánico a las dosis recomendadas, una vez por semana, para proteger insectos benéficos.                          | Técnico-Agricultor     |
| Táctica a aplicar            | Etológica   | Colocación de trampas amarillas.   | Técnico-Agricultor     |
| Evaluación                   | Si no hay control con los productos orgánicos, utilizar insecticidas químicos.      | Seleccionar insecticidas con EPA, revisar el período de carencia y fenología del cultivo.                                      | Técnico                |
| Frecuencia de aplicación     | Asperjar una vez por semana.  | Aplicar Dimetoato, Malathion, Endosulfan.  | Técnico-Agricultor     |
| Secuencia de los Plaguicidas | Iniciar con un órgano fosforado alternando con órgano clorado.                      | Secuencia de aplicación, revisar el pH del agua y hora de aspersión.   | Técnico-Agricultor     |

DDS= Días después de la siembra

Los áfidos son parasitados por avispidas, por depredadores como larvas de crisopas, de mariquitas, por lo que se pretende la protección de los insectos benéficos, se debe buscar lugares de refugio y de alimento para estos insectos.

## 5.6. BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS EN ARVEJA

Las Buenas Practicas Agrícolas para el cultivo de arveja se presentan en el cuadro 25.

Cuadro 25. Buenas Practicas Agrícolas para el cultivo de arveja, *Pisum spp.*

| Practica                           | Buena Practica                                  | Descripción  |
|------------------------------------|---|--|
| Preparación del suelo              | Incorporar materia orgánica al suelo            | Incorporar 409 kilogramos / ha de gallinaza tratada o materia orgánica totalmente tratada o descompuesta.  |
| Preparación del suelo              | Uso de: <i>Bacillus Subtilis</i>                | Remojar la semilla con producto a dosis de 650 ml/44.55 kg./ha suspensión concentrada de esporas viables por litro de producto. Aplicación al suelo cada 15 días/3 litros/ha.  |
| Riego                              | Buena calidad del agua de fumigación y proceso. | Usar agua de buena calidad proveniente de pozo o nacimiento. El agua deberá estar libre de contaminación para la aspersión, lavado de utensilios y del personal.   |
| Fertilización                      | Análisis de suelo y follaje                     | Mediante análisis de suelo y follaje aplicar las dosis indicadas de fertilizante que requiera el cultivo.  |
| Aplicación adecuada de plaguicidas | Uso correcto de los plaguicidas                 | Usar dosis adecuadas de los plaguicidas permitidos, respetando el período de carencia y evitar el uso de plaguicidas si no se justifica.   |
|                                    | Plaguicidas permitidos                          | Utilizar los plaguicidas permitidos a Estados Unidos y Europa respetando el período de carencia.   |
| Proteger al aplicador              | Evitar la contaminación química del aplicador   | Utilizar el equipo recomendado, debidamente calibrado, utilizar equipo de aspersión diferente para aplicar plaguicidas y para aplicar otros insumos. Aplicar el plaguicida cuando no haya viento, respetar el tiempo de reingreso después de asperjar. Separar el cultivo de otros cultivos que se fumigan con plaguicidas diferentes, la separación puede ser por distancia, por tiempo, hacer la mezcla del plaguicida en un lugar aislado del cultivo, si se aplica al suelo debe evitarse la escorrentía hacia otras parcelas, no tirar los sobrantes sobre ríos o drenajes, no tirar los envases en el campo. No utilizar los envases de plaguicida para otro uso, almacenar los plaguicidas en un lugar separado, no lavar el equipo de fumigación con equipo del área de empaque o donde se esta fumigando. |
| Inocuidad                          | Área de cultivo libre de animales               | Cercar el área de cultivo para evitar el ingreso de animales salvajes y domésticos. Dejar los animales de carga lejos del cultivo, en un área asignada, tener el área de cultivo limpia.   |
|                                    | Presencia de letrinas o lavamanos               | Lavarse bien las manos a antes de comenzar a cosechar y después de ir al baño. Mojarse las manos hasta el codo, aplicar jabón líquido y formar espuma, cepillarse las manos formando espuma por veinte segundos, eliminar el jabón con agua y secarse las manos con toallas desechables o de un solo uso. Las letrinas o baños, deben tener paredes, techo, piso, banquetas, inodoro, puerta completa, papel higiénico y contar con agua. Supervisar que se utilicen y que se mantengan limpios.   |
| Cosecha                            | Limpieza de los equipos y utensilios de cosecha | Usar el equipo de recolección y empaque de forma adecuada y mantenerlo limpio, los envases o costales que se utilicen durante la cosecha, deben lavarse después de entregar cada lote y antes de volver a utilizarse, los envases o costales no deben estar rotos o deshilados para evitar la presencia de pedazos de plástico e hilos en el producto. Utilizar plataformas o tarimas en los envases en la cosecha.  |
| Transporte                         | Buenas condiciones de higiene                   | Inspeccionar las condiciones de limpieza y desinfección del camión antes e cargar el producto, que no tenga materia extraña, que el camión se encuentre en buenas condiciones sin clavos, tuercas, materiales desprendidos, metales oxidados. No transportar productos químicos, usar lona para tapar el camión, para los furgones refrigerados, se debe asegurar que funciona correctamente la unidad de refrigeración.   |
| Registros                          | Llevar registros                                | Llevar registros de aplicación de plaguicidas, uso de baños, lavamanos, calibración de equipo de aspersión.  |

## 5.7 BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

Las Buenas Prácticas de Manufactura en planta para el cultivo de arveja se describen en el cuadro 26.

Cuadro 26. Buenas prácticas de manufactura.

| Practica                       | Buena Practica  | Descripción   |
|--------------------------------|---|---|
| Contaminación de los alimentos |   |   |
| Contaminación Microbiológica   | Lavado de Manos   | Lavarse las manos, todos los días después de hacer limpieza y manipular cajas, antes y después de comer, antes y después de usar el sanitario, después de manipular objetos o productos contaminados, luego de tocarse el pelo, nariz o boca.   |
|                                | Uñas  | Las uñas deben estar cortas y limpias en todo momento, no trabajar con las uñas pintadas, no usar anillos, pulseras o relojes mientras se trabaja.  |
|                                | Eliminar roedores o cucarachas                            | Colocar cebos o trampas para el control de roedores y cucarachas, registrar y calendarizar los lugares de control.  |
|                                | Conducta personal   | Se prohíbe todo lo que pueda contaminar el producto: comer, beber, fumar, masticar chicle, escupir en el suelo.   |
| Contaminación física           | Vestuario de trabajo                                      | No se permite ropa y objetos personales en el área de trabajo. Usar bata limpia, redecillas o gorra que cubra todo el cabello, calzado limpio, cerrado. No usar sandalias o zapatos de tacón. Evitar llevar artículos pequeños en las bolsas, que puedan caer al producto.  |
|                                | Heridas   | Proteger las heridas y no tocar los productos hasta que estén totalmente protegidos. Emplear curitas o vendas impermeables, aseguradas con firmeza y de color visible, si se pierde la curita, reportarlo al supervisor, así como cualquier herida que se sufra dentro o fuera del trabajo.   |
|                                | Limpieza y desinfección del área de trabajo Cuartos fríos | Barrer piso y recolectar basura, pulir pisos con mechones y líquido especial, barrer antes de iniciar y al terminar las labores del día. Lavar una vez por semana, desinfectar una vez al mes.  |
|                                | Balanzas y equipos de trabajo                             | Limpiar y desinfectar antes de iniciar las labores.   |
|                                | Servicios sanitarios y comedor                            | Limpieza total a diario del comedor y los servicios sanitarios, una vez por la mañana y una por la tarde.   |
| Contaminación química          | Productos de limpieza o fumigación.                       | Proteger los vegetales del contacto con productos de limpieza o de fumigación ya que pueden ser tóxicos o peligrosos para las personas. Poner los alimentos y los materiales de empaque aparte o que estén bien cubiertos. Limpiar bien después de usar el área de producción, rotar los productos de limpieza y desinfección.<br>Dosificaciones: Amonio cuaternario, 25cc/ litro para mesas, pisos y drenajes.<br>Jabón desinfectante más cloro al 2%, 25 cc/ litro, para mesas, pisos y drenajes.<br>Amonio cuaternario 2 ml / aplicación (dosis jabonera) para lavado de manos.<br>Urea cuaternaria para cuartos fríos, dosis 50 cc/litro. |
|                                | Dosis adecuadas   | Use únicamente los productos químicos que el supervisor le indique y en cantidades establecidas. No aplique ningún químico que no le haya sido mostrado como usarlo.  |
|                                | Almacenamiento de químicos                                | Siempre guarde los productos químicos en el lugar designado cuando no los esté usando y nunca dentro del área de producción o empaque.  |
|                                | Productos sin identificación                              | Nunca use producto que no tenga etiqueta que le indique qué es y cómo se usa. Si tiene duda pregunta a su supervisor.   |

Los procesos y registros que se llevan en planta para el cultivo de arveja durante la temporada de cosecha de arveja son importantes debido a que nos permiten dejar evidencia de los procedimientos empleados desde el momento en que arveja es ingresada en la planta, tales como pesado, control de calidad y el tipo de empaque que se deberá utilizar y el

ingreso a los cuartos fríos para preservar la arveja que no va a ser utilizada inmediatamente y mantener las condiciones que prolonguen la vida de anaquel en los países destino de la arveja, en el cuadro 27 se presenta los procesos y registros en la planta de FRUTESA.

Cuadro 27. Procesos y registros en planta.

| Procesos                           | Registros y Control   |
|------------------------------------|---|
| Entrega, recepción en planta       | El supervisor de turno recibe el producto, el cual se descarga en canastas de plástico por parte del proveedor y se llena la boleta de identificación del lote con los siguiente datos: Código de parcela, tipo de cultivo, fecha de ingreso, nombre del productor, y numero de canastas que constituyen ese lote. Se pesa en filas estibadas cada una por seis canastas. Se toman muestras, tomando puñados del mayor número posible de canastas hasta completar una cantidad no menor de 5 libras, esta muestra se separa en lotes de aceptación o rechazo los cuales se obtienen por observación visual, separando aquellos que presenten daños mecánicos o daños provocados por insectos, hongos, etc. Cualquier problema que se presente será notificado al Jefe de Campo para que tome las acciones necesarias de asistencia y supervisión de campo.  |
| Enfriamiento                       | El supervisor de turno y el encargado de recepción, colocarán un gafete de identificación del lote que se colocará en las canastas al momento de ingresarlo a enfriamiento, se encargan de sacar la misma para su clasificación y empaque, y serán los encargados de etiquetar el producto. Si el producto es clasificado y empacado al día siguiente, deberá entrar el cuarto de preenfriado donde se le bajará la temperatura durante la noche. Si el producto es clasificado y empacado esa misma noche se pasará al cuarto de enfriado rápido donde se pueden enfriar 300 libras en noventa minutos de 20 a 3 grados centígrados, colocando el producto en el túnel de enfriamiento de aire forzado. Tanto los supervisores, como jefes de producción y calidad deben observar la temperatura de los cuartos cada vez que ingresen a uno de ellos. Si la temperatura del cuarto frío no esta dentro del rango de 2 a 5 grados centígrados, se deberá tomar acciones correctivas.  |
| Clasificación y empaque de arveja. | El jefe de producción revisara la Hoja de Embarque y programará el empaque de cada presentación, se tomarán las Especificaciones de Empaque, el equipo de pesado y sellado deberá ser revisado antes de iniciar el proceso.<br>El supervisor de turno o el auxiliar sacará de los cuartos fríos los lotes del producto a clasificar para el empaque de granel, llevándolos a las mesas de clasificación para la selección de acuerdo a las especificaciones de arveja china o dulce sobre el tipo de presentación que se empacará. Luego de ser llenadas, las cajas son colocadas en la línea para ser pesadas, al terminar la clasificación de cada lote, el supervisor de empaque pedirá todas las canastas con el rechazo y las pesará para determinar la cantidad de rechazo de cada proveedor. Para el arveja Preempacada, el jefe de producción revisará la hoja de Embarques para tomar en consideración las Especificaciones de Empaque de las diversas presentaciones, las balanzas, selladoras, etiquetadoras, etc., deberán ser revisados por parte del jefe de calidad. El supervisor de turno o el auxiliar sacarán de los cuartos fríos los lotes de producto a clasificar, llevándolos a la mesa de clasificación y que se realice de acuerdo a las Especificaciones de Arveja China o Dulce y a las instrucciones del jefe de producción sobre el tipo de presentación que se empacará. Antes de iniciar el pesado, el jefe de calidad y/o los supervisores fijarán la tara en las balanzas previo a iniciar el pesado. La tara de las balanzas será revisada por lo menos tres veces durante el turno de empaque, así como supervisar a las empacadoras, la clasificación que realizan y las bandejas, que se colocan en canastas especiales antes de ser pesadas y selladas. Toda la arveja en presentación a granel y preempacada que estuviera por arriba de 7 grados centígrados, y toda tarima que vaya saliendo será trasladada al cuarto de enfriado rápido y su temperatura será llevada a 2-3 grados centígrados en el túnel de enfriamiento por aire forzado. El jefe de calidad revisará el formulario "Record de Embarque e Inspección de Calidad en Proceso y Final". |
| Muestras testigo                   | El jefe de calidad tomará muestras que conservará a fin de registrar la evolución de calidad y apariencia del producto terminado durante el tiempo de mantenimiento y poder identificar las posibles causas de discrepancia, que ocasionen un deterioro anticipado del producto empacado, tanto a granel como preempacado.  |

## 6. CONCLUSIONES

- 6.1 El personal técnico debe reconocer y capacitar a sus empleados sobre el manejo integrado de plagas.
- 6.2 Capacitar y orientar a los productores de arveja de las empresas agro exportadoras sobre los distintos planes de manejo integrado de las distintas plagas en las distintas etapas fenológicas del cultivo.
- 6.3 Poner a disposición el plan de manejo integrado de plagas actualizado para cada ciclo de producción.
- 6.4 Poner en práctica un sistema de monitoreo sistemático de las diferentes plagas a partir de la fecha de siembra para garantizar una mejor propuesta de manejo y control de dichas plagas en el cultivo de la arveja.
- 6.5 Las empresas agro exportadoras de arveja pongan a disposición de los agricultores todos los insumos que tengan EPA, que sean compatibles con el ambiente para disminuir el efecto de las poblaciones plaga.
- 6.6 Los agricultores bajo contrato de las empresas agro exportadoras deben diferenciar normas y reglamentos relacionado con el uso de los plaguicidas según el mercado Europeo y de los Estados Unidos.
- 6.7 Capacitar en Manejo Seguro de Plagas y Plaguicidas, Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas de Manufactura.

## 7. RECOMENDACIONES

- a. Sembrar haba, *Vicia faba* como cultivo trampa quince días antes de la siembra de arveja.
- b. Promover toda clase de medidas de control no químicas para la preservación y aumento de los insectos benéficos que parasitan o depredan.
- c. Utilizar principalmente insecticidas no químicos para el control de las plagas del cultivo de arveja.
- d. Colocar trampas fijas de color azul, morado y amarillo para el control de plagas en arveja.
- e. Para el control de adultos de mosca minadora y trips pasar la trampa móvil dentro del cultivo de arveja, si es posible durante todo el ciclo de cultivo.
- f. Hacer uso de los insecticidas de Síntesis Química en floración y cosecha tomado en cuenta el período de carencia y las recomendaciones técnicas de cada producto para mantener su eficiencia.
- g. Investigar sobre los controles químicos y no químicos económicamente rentables, que no dañen a los insectos benéficos, medio ambiente, agricultores y consumidores finales.
- h. Investigar sobre los controles químicos y no químicos que disminuyan los niveles de rechazo.
- i. Promover la utilización del equipo de protección para la aplicación de los plaguicidas así como las medidas de protección al momento y después de la aplicación de los mismos.
- j. Ejecutar los planes de Manejo Integrado de Plagas en el cultivo de la arveja.
- k. Implementar los Programas de Manejo Racional de Plagas y Plaguicidas.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. Acuña, S. 1998. Experiencias de campo e implicaciones en el mercado por infestación de mosca minadora en arveja china y dulce. In Seminario taller, mosca minadora; situación actual y estrategias de control de arveja china (1998, Guatemala). Guatemala, Universidad del Valle de Guatemala. 3p.
2. Alvarado, J. 1995. Informe final sobre el censo nacional de arveja; programa permanente para normar y fomentar el cultivo de la arveja en Guatemala. Guatemala, AGEXPRONT. 3p.
3. BID-AGEXPRONT (Asociación Gremial de Productos no Tradicionales) s.f.a. Guía de buenas prácticas agrícolas. Guatemala. 50 p.
4. \_\_\_\_\_. 2002b. Manual de prácticas de higiene para plantas empacadoras de vegetales frescos. Guatemala. 72 p.
5. \_\_\_\_\_. 2001c. Guía de buenas prácticas de manufactura para plantas empacadoras de vegetales frescos. Guatemala, 45 p.
6. CAB (Common Wealth Agricultural Bureaux, UK). 1985. A review of biological control of pests in the Common Wealth Caribbean and Bermuda up to. Ed. por Cock M. ISBNO p.164.
7. Calderon, L. 1998a. Historia evolutiva de la mosca minadora como plaga en arveja china y dulce. In: Seminario taller mosca minadora situación actual y estrategias de control en arveja china (1998, Guatemala). Resumen. Guatemala, ICTA, ARF/AGEXPRONT, UVG/IPM-CRSP. 8 p.
8. \_\_\_\_\_.; Salguero, V; Dardón, D. 1996b. Fluctuación poblacional de mosca minadora en arveja china en el altiplano central de Guatemala. In Seminario manejo integrado de plagas en cultivos no tradicionales de exportación de Guatemala (1996, Guatemala). Ed. por V. Salguero, G. Sánchez, L.. Asturias Guatemala, IPM-CRSP. 46 p.
9. CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CR) 1983. Plagas de cultivos en América Central una lista de referencia. Costa Rica. 1 p.
10. CIBA. GT. 1995. Tabla sobre pH óptimo para diferentes plaguicidas de uso en la agricultura, CIBA. Boletín informativo. 5 p.
11. Comité Gremial de Arveja. GT. sf. Recomendaciones para el manejo integrado de mosca minadora en hortalizas del Altiplano. Guatemala. 2 p.
12. Edifarm, GT. 2001. Vadeagro. Guatemala. 668 p.
13. EUREPGAP. 2001. Puntos de control y criterios de cumplimiento; versión 1.2, septiembre de 2002 (en línea). Germany. 55 p. Consultado 20 Agost. 2002. Disponible en <http://www.eurep.org>.
14. FRUTESA (Frutas Tropicales de Guatemala S.A., GT). 1999a. Requisitos de calidad de arveja de exportación a Europa. Guatemala. 1 p.
15. \_\_\_\_\_. 2000b. Estadísticas anuales de los grupos bajo contrato de arveja; temporada 1999-2000. Guatemala. 5 p.
16. \_\_\_\_\_. 2001c. Estadísticas anuales de ventas de arveja temporada 1999-2000. 5 p
17. \_\_\_\_\_. 2001d. Costos de producción de arveja temporada 2000-2001. Guatemala. 1 p.
18. \_\_\_\_\_. 2001e. Estadísticas anuales de los grupos bajo contrato de arveja; temporada 2000-2001. Guatemala. 5 p.
19. \_\_\_\_\_. 2002f. Estadísticas anuales de los grupos bajo contrato de arveja; temporada 2001-2002. Guatemala. 5 p.
20. GARCÍA, E. 1992a. Manejo racional de plagas en arveja china. Guatemala. Proyecto MIP-ICTA-CATIE-ARF. 20 p.

21. \_\_\_\_\_. 2000b. Lista de plaguicidas permitidos en arveja a Europa (European Union, MRLs) (Correspondencia personal). Guatemala, CIESA.
22. Peres, R; Méndez A; MacVean, Ch. 1998. La mosca que frena las exportaciones hortícolas del altiplano de Guatemala. Revista de la Universidad del Valle de Guatemala no. 7: 15.
23. Sandoval, JL. 2002. La extensión agrícola como herramienta para mejorar la calidad exportable de la arveja china (Pisum sativum L.) en Guatemala In: Seminario de manejo integrado de plagas en cultivos no tradicionales de exportación (5., 2002, Guatemala). Guatemala, IPM-CRSP p. 107.
24. SUPERB AGRÍCOLA, GT 1996. Dosificaciones generales de agroquímicos por rociadora de 15 litros de agua granulados y polvos. Guatemala. 1 p.

## 9. APENDICE

Cuadro 43 "A". Nombre común y científico de las principales plagas en arveja (10).

| Nombre Común        | Nombre Científico  |
|---------------------|--|
| Trips               | <i>Frankliniella</i> sp. <i>Thrips tabaci</i> ; <i>Frankliniella</i> sp.<br>(Thysanoptera: Thripidae)  |
| Mosca minadora      | <i>Liriomyza huidobrensis</i> Blanchard (Díptero:<br>Agromyzidae)  |
| Afidos              | <i>Myzus persicae</i> (Sulzer) (Homoptera: Aphididae)  |
| Gusanos de la vaina | <i>Heliothis Zea</i> (Boddie), <i>Copitarsia</i> sp. ,<br><i>Spodoptera exigua</i> (Huebner), <i>Spodoptera sunia</i><br>(Guenee), <i>Estigmene acrea</i> (Drury)<br>(Lepidoptera:Noctuidae) |

Cuadro 44 "A". Nombre común y científico de los insectos benéficos (7,36,38,39,41,42).

| Nombre común   | Nombre científico   |
|----------------|---|
| Mariquita      | <i>Hippodamia convergens</i> (Guér) (Coleoptera:<br>Coccinellidae)  |
| Chinche pirata | <i>Orius tristicolor</i> (Hemíptera: Anthocoridae)                  |
| Crisopas       | <i>Chrysoperla carnea</i> Steph. (Neuroptera:<br>Chrysopidae)       |
| Sancudo        | <i>Aphidoletes aphidimyza</i> (Rondani) (Diptera:<br>Cecidomyiidae) |
| Avispita       | <i>Opius</i> sp. (Hymenóptera: Braconidae)                          |
| Avispita       | <i>Diglyphus isaea</i> (Walker) (Hymenoptera:<br>Eulophidae)        |
| Avispita       | <i>Aphidius matricariae</i> (Hymenoptera: Braconidae)               |
| Ambliseulus    | <i>Amblyseius cucumeris</i> Oudemans<br>(Acarina:Phytoseiidae)      |

Cuadro 40 "A". Listado de plaguicidas con registro EPA a USA para arveja, *Pisum spp.* (China, dulce).

| Nombre Genérico           | Nombre Comercial                  | Tolerancia (PPM)    | Período de carencia (intervalo a cosecha) | Clase de Toxicidad |
|---------------------------|-----------------------------------|---------------------|---|--------------------|
| <b>INSECTICIDAS</b>       |                                   |                     |   |                    |
| Malation                  | Malathion                         | 8                   | 20  | III                |
| Metoxicloro               | Marlate                           | 14                  | 7   | IV                 |
| Piretrinas                |                                   | 1 Pos-cosecha       | 0   | III                |
| Criolita (Comp. De fluor) |                                   | 7                   | No aplicar antes De cosecha               | III                |
| Diazinon                  | Basudin, Diazinon                 | 0.5 con vaina       | 0   | II, III            |
| Carbaryl                  | Sevin, Ravion                     | 10 con vaina        | 3   | I, II, III         |
| Endosulfan                | Thiodan Thionex                   | 2                   | 10  | I                  |
| Dimetoato                 | Cygon, Perfekthion, Rogor, Roxion | 2                   | 21  | II                 |
| Naled                     | Dibrom                            | 0.50                | 1   | I                  |
| Fosmet                    | Imidan                            | 0.50                |   | II                 |
| Clorpirifos               | Lorsban, Pyrinex, Agromil         | 0.05                | 20  | II                 |
| Carbofenotion             | Trihion                           | 0.80                |   | I                  |
| <b>FUNGICIDAS</b>         |                                   |                     |   |                    |
| Ferbam                    | Ferbam, Fermate                   | 7                   | 30  | IV                 |
| Ziram                     | Mezene, Ziram DG                  | 7                   | 3   | III                |
| Metalaxil                 | Ridomil                           | 0.20                | 15  | III                |
| Oxadixil                  | Sandofan M y M8                   | 0.1                 | 7   | III                |
| Captan                    | Orthocide                         | 2 pre y pos-cosecha |   | IV                 |
| <b>HERBICIDAS</b>         |                                   |                     |   |                    |
| Barban                    |                                   | 0.1N                |   | III                |
| CDA                       | Randox                            | 0.05                |   | III                |
| Orizalina                 | Surflan                           | 0.05                |   | IV                 |
| Profam                    | IPC                               | 0.1                 |   | IV                 |
| Flucloralina              | Basalin                           | 0.05                |   | III                |

Fuente: EPA. 2003 Pesticides health and safety. (14).

Cuadro 40 "A". Lista de plaguicidas permitidos en arveja, *Pisum spp.* En la EUROPEAN UNION LIST AVEUST 1999, (22).

| <b>Nombre Genérico</b> | <b>Nombre Comercial</b> | <b>M.R.L.s. (mg/kg)</b>  |
|------------------------|-------------------------|--------------------------|
| <b>INSECTICIDAS</b>    |                         |                          |
| Carbaryl               | Sevin                   | 5                        |
| Clorpirifos            | Lorsban                 | 0.05*7Rev                |
| Diazinon               | Diazinon                | 0.5/op                   |
| Dimetoato              | Perfekthion             | 1                        |
| Disulfoton             | Disyston 10G            |                          |
| Endosulfan             | Thiodan                 | 1/op                     |
| Malation               | Malathion               | 3                        |
| Permetrina             | Ambush                  | 0.1                      |
| Ciflutrin              | Baytroid                | 0.5                      |
| Cipermetrina           | Cymbush                 | 0.5/0.6 kg a.i/ha 7 días |
| Deltametrina           | Decis                   | 0.1                      |
| Lamda-Cyhalothrin      | Karate                  | 0.2                      |
| <b>FUNGICIDAS</b>      |                         |                          |
| Captan                 | Captan                  | 2                        |
| Carbendazim            | Bavistín                | 0.1*/Rev                 |
| Benomil                | Benlate                 | 0.1*/Rev                 |
| Clorotalonil           | Bravo                   | 2                        |
| Mancozeb               | Manzate                 | 1                        |
| Propineb               | Antracol                | 1                        |
| Ferbam                 | Ferbam                  | 1                        |
| Ziram                  | Mezene                  | 1                        |
| Iprodione              | Rovral                  | 1                        |

\* Significa el nivel que se acerca al límite de determinación.

Fuente: García Chiu, E. Lista de plaguicidas permitidos en arveja a Europa (European Union, MRLs) (Correspondencia personal). Guatemala, SIESA (23).

Cuadro 6 "A". Información técnica de los plaguicidas en arveja, *Pisum spp.*

| Nombre Comercial  | Dosificación <sup>a</sup>            | pH <sup>b</sup> | Categoría             | Color Etiqueta |
|-------------------|--------------------------------------|-----------------|-----------------------|----------------|
| Malathion         | 1 a 1 ½ copas (*)/ 15 lts (**)       | 5.0             | Moderadamente Tóxico  | Azul           |
| Diazigran 5G, 10G | 29 kg/ha                             | --              | Altamente Tóxico      | Amarilla       |
| Diazinon          | 1 copa/15 lts                        | 7.0             | Moderadamente Tóxico  | Azul           |
| Dibrom            | ½ copa /15 lts                       | 4.0             | Extremadamente Tóxico | Roja           |
| Lorsban 2.5G      | 21a 29 kg/ha                         | --              | Moderadamente Tóxico  | Azul           |
| Lorsban           | 2 a 3 copas/15lts                    | 7.0             | Moderadamente Tóxico  | Azul           |
| Perfekthion       | 1 copa/15 lts                        | 4.0             | Altamente Tóxico      | Amarilla       |
| Thiodan           | 1copa/15 lts                         | 7.0             | Altamente Tóxico      | Amarilla       |
| Sevin             | 5 copas/15 lts                       | 7.0             | Moderadamente Tóxico  | Azul           |
| Neem-x            | 1 a 3 copas/15 lts                   | 6.0             | Ligeramente Tóxico    | Verde          |
| Actbotanico       | 3 copas/15 lts                       | 6.0             | Ligeramente Tóxico    | Verde          |
| Pirenone          | ½ copa/15 lts                        | 5.0             | Ligeramente Tóxico    | Verde          |
| Centurión         | 100 cc/15 lts                        | --              | Ligeramente Tóxico    | Verde          |
| Larvo Bt.         | ½ a ¾ copas/15 lts                   | 5.0             | Ligeramente Tóxico    | Verde          |
| Dipel             | 2 a 3 copas/15 lts                   | 5.0             | Ligeramente Tóxico    | Verde          |
| Javelin           | 57 a 65 gms/15lts                    | 5.0             | Ligeramente Tóxico    | Verde          |
| Xentari           | ¾ copa/15 lts                        | 5.0             | Ligeramente Tóxico    | Verde          |
| VPN ultra         | 8 copas/15 lts                       | 6-7             | Ligeramente Tóxico    | Verde          |
| Met-92            | 29 kg/ha                             | --              | Ligeramente Tóxico    | Verde          |
| Teraboveria       | 750 cc/15 lts                        | 6-7             | Ligeramente Tóxico    | Verde          |
| Champion          | 3 copas/15 lts                       | 7.0             | Ligeramente Tóxico    | Verde          |
| Cupravit forte    | 2 a 3 copas/15 lts                   | 7.0             | Ligeramente Tóxico    | Verde          |
| Cobre Sandoz      | 4 copas/15 lts                       | 7.0             | Ligeramente Tóxico    | Verde          |
| Pitón 27          | 19 cc/15 lts                         | 7.0             | Ligeramente Tóxico    | Verde          |
| Cosmocel          | 30 cc a 60 cc/15lts                  | 7.0             | Ligeramente Tóxico    | Verde          |
| Kumulus           | 3 a 4 copas/15 lts                   | --              | Ligeramente Tóxico    | Verde          |
| Ferbam            | 3 a 4 copas/15 lts                   | --              | Ligeramente Tóxico    | Verde          |
| Ziram             | 4 copas/15 lts                       | --              | Ligeramente Tóxico    | Verde          |
| Kodiak            | 7 onzas – 1 lb/10-12 lbs. De semilla | --              | Ligeramente Tóxico    | Verde          |
| Subsol            | 6 copas/15 lts                       | 6.0             | Ligeramente Tóxico    | Verde          |
| Captan            | 4 copas/15 lts                       | --              | Ligeramente Tóxico    | Verde          |

\* copas de 25 cc

\*\* litros de agua

Se recomienda utilizar dos tipos de boquillas, tipo cono cuando la arveja está pequeña, cambiando a boquilla tipo abanico o regadera a partir de los 45 días de crecimiento asperjando ambos lados.

Fuente:

<sup>a</sup> Productos SuperB Agrícola. 1996. Dosificaciones generales de agroquímicos por rociadora de 15 litros de agua, granulados y polvos. (32).

<sup>b</sup> CIBA, GT. 1995. Tabla sobre pH óptimo para diferentes plaguicidas de uso en la agricultura. (11).