

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRÍCOLAS Y AMBIENTALES –IIA–**



**TRABAJO DE GRADUACIÓN**  
**SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS EN LA PRODUCCIÓN DE EJOTE**  
**FRANCÉS (*Phaseolus vulgaris* L.), PARA EXPORTACIÓN**

**GERARDO AUGUSTO SCHAART LÓPEZ**

**GUATEMALA, ABRIL DE 2012**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRÍCOLAS Y AMBIENTALES –IIA-**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS EN LA PRODUCCIÓN DE EJOTE  
FRANCÉS (*Phaseolus vulgaris* L.), PARA EXPORTACIÓN**

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

**GERARDO AUGUSTO SCHAART LÓPEZ**

**EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**EN**

**RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

**EN EL GRADO ACADÉMICO DE**

**LICENCIADO**

**GUATEMALA, ABRIL DE 2012**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR MAGNÍFICO  
Dr. CARLOS ESTUARDO GÁLVEZ BARRIOS

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Dr. Lauriano Figueroa Quiñonez
VOCAL PRIMERO	Dr. Ariel Abderramán Ortiz López
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. MSc. Marino Barrientos García
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. MSc. Oscar René Leiva Ruano
VOCAL CUARTO	Br. Lorena Carolina Flores Pineda
VOCAL QUINTO	P. Agr. Josué Antonio Martínez Roque
SECRETARIO	Ing. Agr. Carlos Roberto Echeverría Escobedo

GUATEMALA, ABRIL DE 2012

## **ACTO QUE DEDICO**

**A:**

- DIOS PADRE** Señor Todo Poderoso, que con tu bendición por medio de la Virgen del Rosario, me has permitido alcanzar este logro tan importante en mi vida.
- MI ESPOSA E HIJOS** Nancy Beatriz, Pablo Gerardo y María Alejandra, por ser la razón principal de mi vida.
- MIS PADRES** Augusto Schaart y Francisca López, en agradecimiento por su esfuerzo, apoyo y cariño brindado siempre.
- MIS HERMANOS** Ina Isabel, Boris Fernando, Helmuth Stuardo, con cariño fraternal.

## AGRADECIMIENTO

**A:**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA Tricentenaria casa de estudios que me brindó la oportunidad de formarme como profesional.

FACULTAD DE AGRONOMÍA Por la formación académica proporcionada por medio de los catedráticos, agradecimiento especial a todos.

MIS ASESORES Ing. Agr. Juan Herrera e Ing. Agr. Ramón Flores, por su orientación y apoyo en la elaboración del presente documento.

COOPERATIVA AGRÍCOLA INTEGRAL UNIÓN DE CUATRO PINOS Institución que me ha permitido desarrollar y complementar mis conocimientos en el ámbito profesional.

MIS AMIGOS Nery Pinto, Fernando Granados, Mauricio Rustrían, Mario Muñoz, Oscar Medinilla y a todos mis amigos, por su amistad y apoyo en mi formación.

ING. AGR. TULIO GARCIA Un agradecimiento especial, por brindarme la oportunidad de colaborar en sus proyectos de desarrollo del país, por su amistad y por ser un ejemplo a seguir.

## ÍNDICE GENERAL

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
ÍNDICE GENERAL.....	i
ÍNDICE DE FIGURAS .....	ii
ÍNDICE DE TABLAS.....	iii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	3
3. MARCO TEÓRICO.....	4
3.1 Marco Conceptual.....	4
3.1.1 Descripción de la planta .....	4
3.1.2 Clasificación taxonómica .....	4
3.1.3 Variedades .....	4
3.1.4 Aspectos agronómicos del cultivo .....	6
3.1.5 Plagas en el ejote francés .....	9
3.1.6 Enfermedades del ejote francés .....	16
3.1.7 Cosecha y post cosecha.....	22
4. MARCO REFERENCIAL .....	23
5. OBJETIVOS .....	24
6. METODOLOGÍA .....	25
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	26
7.1 Proceso productivo del ejote francés en la Cooperativa Cuatro Pinos R.L. ....	26
8. CONCLUSIONES .....	37
9. RECOMENDACIONES .....	38
10. BIBLIOGRAFÍA .....	39

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
Figura 1. Daño ocasionado por gusano nochero ( <i>Spodoptera sp.</i> ), en plántulas de frijol (izquierda). Diferentes estados del ciclo biológico de <i>Spodoptera sp.</i> (derecha). .....	11
Figura 2. Diferencias entre las larvas de <i>Spodoptera sp.</i> y otros lepidópteros. ....	11
Figura 3. Adulto de <i>Apion godmani</i> . ....	14
Figura 4. Síntomas de la presencia de daño de minador en las hojas de frijol. ....	15
Figura 5. Ciclo biológico de <i>Diabrotica</i> en el cultivo del ejote francés..	16
Figura 6. Roya del frijol en el follaje. ....	19
Figura 7. Adulto y ninfas de la mosca blanca ( <i>Bemisia tabaci</i> ), en el envés de las hojas del ejote francés. Este es vector principal del virus del mosaico dorado. ....	21
Figura 8. Plantación de ejote francés en doble surco con riego por goteo. ....	27
Figura 9. Plantas tratadas (frente) y no tratadas con Amistar (fondo)..	30
Figura 10. Plantas de Ejote francés listas para cosechar. ....	33
Figura 11. Cosecha manual de ejote francés.....	33
Figura 12. Ejote francés en canastas plásticas para transporte a planta de empaque.....	34
Figura 13. Clasificación y empaque de ejote francés, Planta empacadora 4 Pinos .....	35
Figura 14. Embalaje, carga de contenedores refrigerados y transporte marítimo de ejote francés.....	35

**ÍNDICE DE TABLAS**

<b>Tabla</b>		<b>Página</b>
Tabla 1. Clasificación taxonómica del ejote francés.....		4
Tabla 2. Requerimientos nutricionales del ejote francés.....		9
Tabla 3. Programa fitosanitario para el cultivo de ejote francés.....		31

## RESUMEN

### **SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS EN LA PRODUCCIÓN DE EJOTE FRANCÉS (*Phaseolus vulgaris L.*), PARA EXPORTACIÓN.**

### **SYSTEMATIZATION OF EXPERIENCES IN PRODUCTION OF EXPORT GREEN BEANS (*Phaseolus vulgaris L.*)**

El ejote francés se ha convertido en un producto de exportación de importancia para Guatemala, lo cual ha provocado gran interés en el desarrollo del cultivo y el empleo de buenas prácticas agrícolas y de manufactura que garanticen al productor nacional la aceptación de esta hortaliza en el mercado internacional. Las empresas agro exportadoras del país, realizan procesos de producción, empaque y exportación bajo estándares de calidad e inocuidad requeridas por el mercado internacional, garantizando con esto la exportación del ejote francés.

El sistema de producción empleado por pequeños productores cumple los estándares de calidad internacionales lo cual le ha permitido acceder a mercados internacionales principalmente a: Estados Unidos, Canadá, Centro América y Europa. Las prácticas de manejo del cultivo de ejote francés descritas en este documento, son las que de acuerdo a la experiencia desarrollada por la Cooperativa Cuatro Pinos R. L., son más eficientes para los pequeños productores y cumplen con los estándares de calidad del mercado internacional.

El presente documento es una recopilación de actividades y procesos que permiten el buen manejo agronómico del cultivo del ejote francés. Fue elaborado con la experiencia acumulada durante los últimos años en el proceso de producción y exportación del ejote francés de la Cooperativa Agrícola Integral Unión de Cuatro Pinos R. L.; Esta experiencia incluye el trabajo realizado conjuntamente con los técnicos agrícolas en las áreas experimentales y de producción a nivel de pequeños productores en diferentes comunidades, Incluye además información de programas de manejo de cultivo hasta la cosecha, así como información básica del manejo y procesamiento en planta hasta el empaque y embalaje del producto para la exportación.

## 1. INTRODUCCIÓN

El ejote francés es una de las hortalizas muy valiosas en la alimentación por su contenido nutricional de vitaminas, minerales; pertenece a la familia de las leguminosas. Es el fruto inmaduro de frijol *Phaseolus vulgaris* L., y otras especies del género *Phaseolus*. En general, este cultivo es conocido con diversos nombres, sin embargo en Centroamérica y México se le conoce como ejote que viene del vocablo náhuatl exotl (6).

El cultivo de ejote francés inicia en Guatemala en el año 1977, cuando el país se recupera del terremoto que afectó principalmente el altiplano central del país en el año 1,976 y la Comunidad Suiza desarrolla programas de reconstrucción y fomento de la economía de las áreas del altiplano central, promoviendo las huertas familiares para autoconsumo, el excedente de producto es llevado a los mercados cercanos y de la capital. Con el crecimiento económico de las comunidades, surgen y se desarrollan nuevas empresas que fomentan el cultivo de los mini vegetales incluido el ejote francés (*Phaseolus vulgaris*). En esa época surgen las empresas agro exportadoras dentro de las cuales destaca la Cooperativa Agrícola Integral Unión de Cuatro Pinos R.L., como una empresa comunitaria pionera en procesos de producción y exportación, que después de treinta y dos años, se ha convertido en un ejemplo exitoso de una empresa comunitaria agro exportadora (10).

En la actualidad, Guatemala se ha logrado ubicar como uno de los países productores de ejote francés más importantes de Latinoamérica. El éxito de esta actividad productiva es debido a la demanda de los mercados internacionales y la capacidad que el país tiene de producir en una buena temporada del año, a precios competitivos, con buena calidad de acuerdo a especificaciones internacionales; a lo largo de estos años, el bajo nivel académico de los productores y la dinámica que se lleva a cabo en el mercado internacional, han sido factores que han afectado significativamente para no lograr los niveles óptimos de eficiencia, lo que ha significado que el impacto en la economía de los productores, de las empresas agro exportadoras y del país no sea el ideal (10).

Sabiendo que las frutas y las hortalizas frescas son una parte esencial de la dieta humana, si bien, el beneficio para la salud que resulta de su consumo habitual está ampliamente comprobado, existen datos que sugieren que la proporción de brotes de enfermedades relacionados con su ingesta son mayores en comparación con otros alimentos. La frecuencia con que se han manifestado cuadros epidémicos ha puesto en entredicho la inocuidad de productos no sometidos a procesamientos para reducir o eliminar la carga microbiana. Esta situación afecta directamente al sector productivo, quienes no prestaban atención a las condiciones sanitarias en las distintas fases del proceso de producción (6).

En los últimos 7 años, las empresas agro exportadoras han realizado grandes esfuerzos para desarrollar el cultivo del ejote francés en Guatemala, cumpliendo con las demandas y estándares de calidad de los mercados internacionales, velando porque se tomen las medidas adecuadas para que el producto dirigido a los mercados de exportación llene los requisitos necesarios de aceptación internacional. Así también, se busca hacer que este cultivo sea más eficiente y rentable, que represente oportunidad de desarrollo que pueda verse reflejado en la mejora de la calidad de vida de los productores (1).

## 2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Guatemala se ha convertido en un país exportador de hortalizas y vegetales, siendo el ejote francés el de mayor importancia para mercado internacional, situación que ha provocado interés en el empleo de buenas prácticas agrícolas y de manufactura, que garanticen al productor nacional la aceptación de esta hortaliza en el mercado internacional. Las empresas agro exportadoras del país, realizan procesos de producción, empaque y exportación bajo estándares de calidad e inocuidad requeridas por el mercado internacional, garantizando con esto la exportación del mismo, sin embargo, no se cuenta con una sistematización de las experiencias en la producción del cultivo de ejote francés, que facilite a los productores acceso a información técnica para el cultivo y la implementación de buenas prácticas agrícolas para lograr una producción de calidad para exportación del producto.

El propósito del presente trabajo es hacer una recopilación y sistematización de las actividades y procesos que permitan el buen manejo agronómico del cultivo del ejote francés, así como el manejo pos cosecha y proceso de empaque a fin de que este producto cumpla con normas de calidad e inocuidad exigidas por el mercado internacional.

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 MARCO CONCEPTUAL

##### 3.1.1 Descripción de la planta

Es una planta anual, de tallo herbáceo y hojas compuestas de tres folíolos; sus flores reunidas en racimos, de color blanco, la planta es de tipo arbustivo y alcanza una altura de 50 - 60 cm.; su reproducción es por semillas (2).

##### 3.1.2 Clasificación taxonómica

Tabla 1. **Clasificación taxonómica del ejote francés**

Reino	Plantae
Sub-reino	Traqueobionta (plantas vasculares)
Súper-división	Spermatophyta (plantas con semillas)
División	Magnoliophyta (plantas con flor)
Clase	Magnoliopsida (dicotiledoneas)
Sub-clase	Rosidae
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Genero	Phaseolus
especie	<i>Phaseolus vulgaris L.</i>

Nota. Fuente: Productora de Semillas S.A. Variedad de semillas de ejotes, El Progreso, Guatemala.

##### 3.1.3 Variedades

Las variedades que más se cultivan en Guatemala debido a que son variedades de ejote “tipo fino” son las siguientes:

#### A. SAPORRO

El ejote francés Saporro (RS1508) es una planta con bastante desarrollo, de color verde fuerte; con una altura entre 50-60 cm, con floración en racimos de color

blanco, semillas de color blanco, menudas. La Floración comienza entre los 40-45 días después de la siembra. Sus vainas tienen de 10–16 cm de largo con un diámetro de 5–6 mm; de color verde oscuro brillante, sin fibra. La cosecha comienza a los 60 días de la siembra, su producción dura de 3–4 semanas, con un rendimiento promedio de 90–125 quintales por manzana.

Se adapta a diferentes condiciones de suelo, siempre que estos no sean demasiado pesados, prefiriendo los de textura franca o franco arcilloso, fértil profundo, liviano, bien drenado, con contenido bueno de materia orgánica y con un pH de 6-7.

Las alturas sobre el nivel del mar recomendadas para su producción van de 600 a 2000 MSNM.

Se puede cultivar en clima cálido, templado y frío. En clima frío debe cultivarse fuera de la época de heladas, ya que es muy sensible a las bajas temperaturas. Las temperaturas óptimas van de una media mínima de 12°C y una máxima de 27°C siendo las ideales entre 15°C a 18°C; las temperaturas arriba de los 27 °C provocarán la caída de las flores y las temperaturas muy bajas disminuirán el rendimiento (2).

## B. PALERMO

Es una variedad precoz, con buen desarrollo desde los primeros días de germinación, la planta con una altura promedio de 50 cm. Sus vainas alcanzan un largo entre los 10-12 cm. y un diámetro de 5 mm, son redondas y rectas, la cosecha inicia a los 50-55 días de la siembra, por su precocidad en climas templados y fríos se recomienda durante la cosecha hacer cortes diariamente para mantener los estándares de tamaño.

Es una variedad adaptable entre los 1,000 a 2,400 msnm. Se recomienda su siembra en todas las épocas del año, sus características principales son: alto rendimiento, rusticidad, calidad de sus frutos y tolerante a la Roya (2).

### 3.1.4 Aspectos Agronómicos del Cultivo

#### 3.1.4.1 Clima

Se puede decir que el ejote francés tiene un amplio rango de condiciones climáticas a las cuales se adapta, pero si se quieren los mejores rendimientos y calidades habrá que atender las recomendaciones específicas de acuerdo a la variedad que se va cultivar. En términos generales podemos decir que el ejote se puede cultivar en un rango de alturas que va entre los 1400 – 2200 msnm, con temperaturas que oscilen entre los 15 – 25 °C (7).

#### 3.1.4.2 Suelo

Los suelos ideales para el cultivo son: suelos francos, fértiles, profundos, bien drenados, con buen contenido de materia orgánica y con un PH de 6 – 7 (7).

#### 3.1.4.3 Época de siembra

Puede ser cultivado durante todo el año, en verano se necesita contar con riego, y durante el invierno se requiere de utilizar algunas técnicas que permitan mantener la calidad del producto (7).

#### 3.1.4.4 Preparación del terreno

Este cultivo requiere de un suelo profundo para tener un buen anclaje y un buen desarrollo radicular

Si se mecaniza el terreno, es necesario realizar una pasada de arado y posteriormente dos pasadas de rastra a una profundidad de 25 -30 cm. El terreno debe quedar libre de terrones y malezas para facilitar la siembra.

Si la preparación se hace manualmente, debe realizarse un picado profundo con azadón o piocha, dependiendo de las condiciones del terreno, de igual manera, deben desmoronarse los terrones y sacar las malezas.

No se recomienda incorporar rastrojos de cultivos anteriores, para así romper los ciclos de plagas y enfermedades. Si existen rastrojos, estos deben ser sacados de la parcela y ser enterrados o en dados caso se recomienda quemarlos (7).

#### 3.1.4.5 Siembra

La siembra se hace directa, puede hacerse manualmente o con sembradora mecánica.

La semilla debe enterrarse a una profundidad entre 2-3 cm., se coloca 1 semilla por postura. Los surcos se trazan a una distancia entre 60 – 80 cm. y entre planta se dejan de 5-7 cm., estos distanciamientos son generalmente utilizados en época de verano, en la época lluviosa deberán abrirse los espacios, tanto entre surcos como entre plantas, ya que el cultivo tendrá mayor desarrollo y al estar muy cerrados los distanciamientos, se puede tener mayor incidencia de enfermedades fungosas (7).

#### 3.1.4.6 Recomendaciones para el cultivo en época de lluvia

##### a. Uso de acolchado o tela molch:

El acolchado o tela molch es el plástico de color negro que se coloca sobre el suelo.

El uso del acolchado tiene las siguientes ventajas:

- No permite el crecimiento de malezas sobre el camellón
- Evita que el producto sea salpicado de tierra con la lluvia
- Reduce la incidencia de enfermedades en el cultivo
- Mantiene la humedad en el suelo
- Aumenta el rendimiento del cultivo en aproximadamente un 30%
- Se reducen los costos de producción
- Se reducen los porcentajes de rechazo del producto por mala calidad

b. Control adecuado de malezas:

Cuando no sea posible el uso del acolchado, se debe hacer control adecuado de las malezas, se recomienda hacer un raspado y enterrado de malezas a los 20-25 días después de siembra, a los 40-45 días se hace la segunda limpia la cual consistirá en un chapeado dejando la maleza sobre los camellones para no remover el suelo, con esto se busca que la maleza evite salpicaduras de lodo al producto. Esta técnica no es tan eficiente y además la maleza realiza una competencia con el cultivo por los nutrientes (7).

c. Colocación de pita:

La importancia de esta práctica es procurar que los ejotes crezcan rectos, evitar que el producto tenga contacto con el suelo y por lo tanto sufra de pudriciones en la punta. También se recomienda la colocación de pita en lugares que sean azotados por vientos, lo cual evita que las plantas se doblen o quiebren de la base del tallo.

La pita se coloca cuando el cultivo se encuentra a la mitad de su desarrollo (20-30 días) a una altura de 20-30 centímetros, se coloca en dos líneas paralelas sobre el surco, una a cada lado de la planta a unos 10-15 cm de abertura entre las líneas. Dependiendo del desarrollo de las plantas, algunas veces se hace necesario colocar hasta dos pitas (7).

#### 3.1.4.7 Fertilización

Para obtener el máximo rendimiento del cultivo se debe tratar de proveer los elementos necesarios de acuerdo a los requerimientos del cultivo, principalmente los elementos mayores (nitrógeno, fósforo y potasio). Para poder desarrollar un plan de fertilización adecuado es necesario realizar un análisis de suelo (7).

Tabla 2. **Requerimientos nutricionales del ejote francés.**

REQUERIMIENTO NUTRICIONAL DEL EJOTE FRANCÉS POR HECTÁREA:		
Nitrógeno	Fósforo	Potasio
210 libras	140 libras	238 libras

Nota. Fuente: Agrosemillas Sociedad Anónima. Hortalizas, variedades de ejotes. Guatemala, Guatemala.

### 3.1.5 Plagas en el ejote francés

Las plagas más comunes en el cultivo del ejote francés en Guatemala son: las plagas de suelo como la gallina ciega (*phyllophaga sp. K.*), el gusano nochero (*Spodoptera sp.*) y gusano alambre (*Agriotis sp.*); lepidópteros del follaje, el picudo (*Apion godmani W.*), el minador (*Lyriomiza sp.*) y la tortuguilla (*Diabrotica sp.*) (7).

#### **A. El Gusano nochero (*Spodoptera sp.*)**

Conocido como nochero o cuerudo, es la larva de una palomilla de color café claro a gris y de hábitos nocturnos, las larvas salen de noche a cortar las plántulas, este gusano es pequeño al inicio, pero puede llegar a medir 3 o 4 cm. La palomilla pone los huevos en masas algodonosas de 50 o más huevecillos; los huevos pueden ser puestos en el follaje de las malezas, del cultivo o en suelo. Los huevos eclosionan a los 3-5 días, las larvas duran 10-21 días, tiempo durante el cual puede ocasionar daños cortando el tallo de plántulas a nivel del suelo o comiendo hojas y perforando las vainas en plantas adultas. Las pupas o capullos duran de 6 a 12 días. Los períodos más cortos de cada etapa de desarrollo ocurren en las temporadas más calientes y los períodos más largos en las temporadas frías (7).

Control del gusano nochero (*Spodoptera sp.*)

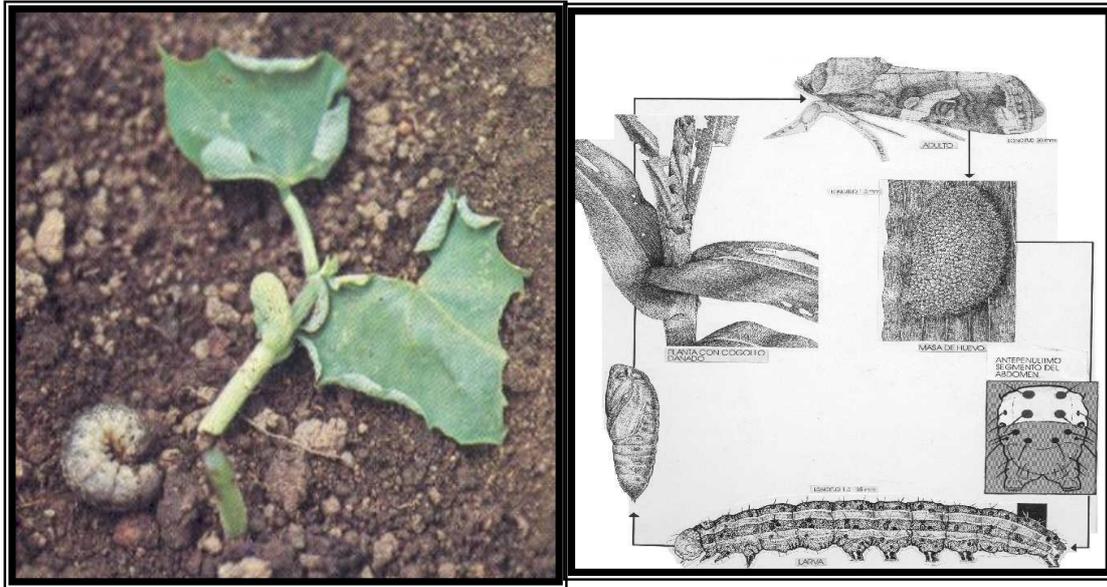
1. Colocar trampas de luces (candiles) durante la noche para atraer los adultos sobre un recipiente con agua y jabón. Las trampas deben colocarse en las orillas o en las esquinas de la parcela.

2. Para el control de nocheros, preparar cebos de afrecho (10 libras), 1 libra de azúcar, un vaso de agua, con 1/4 libra de un insecticida a base de *Bacillus thuringiensis* (en el mercado pueden encontrarse los siguientes nombre comerciales: Agree 50 WP, Dipel 2 X, Ecotech, Javelin WG, Xentari). Esta cantidad es suficiente para una cuerda (40 x 40 vrs). Aplicarse en banda a lo largo del surco y al atardecer, solamente en las áreas de la parcela donde se registre el daño. No es necesario aplicar el cebo en toda la parcela, si el daño está localizado (7).

3. Cuando el daño es en el follaje, deberá efectuarse un monitoreo semanal de la plaga, empezando desde el apareamiento de las primeras flores, principalmente en la época seca cuando se agrava el problema. El muestreo se hace en 30 plantas las que se revisan completamente y si se encuentran 5 o más larvas en la muestra, hacer dos aplicaciones consecutivas con 7 días de intervalo de un insecticida a base de *Bacillus thuringiensis*. Tomar nota que el pH del agua en la que se mezcle el Bt debe ser de 5 a 6. Si el pH es mayor deberá usarse algún corrector de pH (en el mercado se encuentran productos con nombres comerciales como: Indicate, pHmás, pH Agro entre otros). Con el uso de este tipo de insecticida el insecto muere hasta los 3 días, aunque el mismo deja de alimentarse en pocas horas después de haber ingerido el cebo (7).

4. Si a pesar de las aplicaciones del insecticida biológico a base de Bt, persiste la infestación arriba de 5 larvas vivas, hacer aplicaciones de de un insecticida de choque como el Engeo a razón de ¼ de copa o Karate o Kunfu 25 cc / bomba (7).

5. Recolectar los ejotes dañados y enterrarlos.



**Figura 1. Daño ocasionado por gusano nochero (*Spodoptera sp.*) en plántulas de frijol (izquierda). Diferentes estados del ciclo biológico de *Spodoptera sp.* (derecha).**

Fuente: Figueroa, Laureano. 2006. Manual del manejo integrado de plagas y enfermedades del cultivo de frijol ejotero.



**Figura 2. Diferencias entre las larvas de *Spodoptera sp.* y otros lepidópteros.**

Fuente: Figueroa, Laureano. 2006. Manual del manejo integrado de plagas y enfermedades del cultivo de frijol ejotero.

## **B. La Gallina ciega (*Phylophaga sp*) y el Gusano Alambre (*Agriotis sp.*)**

Manejo:

Con el objeto de atrapar la mayor cantidad de adultos, durante la temporada en que emergen los adultos, colocar trampas de luces (candil), durante la noche para atraerlos sobre un recipiente con agua y jabón. Las trampas deben colocarse en las orillas o en las esquinas de la parcela y de preferencia esta actividad debe hacerse en campañas que involucren a la mayoría de agricultores del área (7).

Antes de la siembra y después de haber preparado el suelo con arado o volteo con azadón, donde se exponen las larvas a la acción depredadora de las aves o la muerte por el sol, tomar muestras de suelo y si se encuentra una larva de gallina ciega o gusano alambre por cada 4 muestras, se deberán implementar medidas de control adicional con es el uso de nemátodos entomopatógenos o hacer uso de productos químicos localizados a los largo del surco de siembra como piretroides a base de lambdacihalotrina ( Karate 2.5 CS o Kunfu 2.5 EC ) o Fenvalerato 10 EC a razón de 1-50 cc / bomba, Diazinon 60 EC 100 cc / bomba (7).

Si después de 15 días de la germinación todavía se encuentra por lo menos una larva en 20 plantas muestreadas, deberá repetirse la aplicación de los insecticidas antes mencionados en forma tronqueada, pero solamente en el área donde se detecte la infestación de la plaga (7).

## **C. Picudo del fríjol (*Apion godmani W.*)**

El picudo del fríjol es una plaga que se va agravando en aquellas áreas donde se hacen plantaciones continuas de fríjol todo el año. El insecto es un coleóptero y la hembra deposita sus huevos individuales en las flores y vainas tiernas. Estos huevos eclosionan a aproximadamente a los 5-6 días, luego la larva dura alimentándose de la flor y de la vaina por unos 6 días, para convertirse en pupa la que dura aproximadamente 10 días, para finalmente convertirse en un picudo negro gris de unos 5 mm. La hembra puede poner hasta 300 huevos en su vida y vivir por

semanas en el rastrojo y las malezas, incluyendo otras leguminosas herbáceas silvestres (7).

En el caso del ejote francés esta plaga produce manchas blancas en las vainas de hasta un centímetro de diámetro que hacen que se rechace el producto. Como el ciclo de huevo a adulto es de aproximadamente 30-35 días, es poco probable que en el ejote francés llegue a completar su ciclo antes de la cosecha, pero el mismo sí puede completarlo en el producto embarcado y salir el adulto en el país de destino, sin que se detecte en la planta empacadora (7).

El insecto también puede completar su ciclo en ejotes maduros y el rastrojo dejado en el campo.

Manejo del picudo del ejote en áreas donde la plaga se ha hecho endémica:

1. Remoción de las vainas de ejote que hayan pasado su punto de cosecha. No dejar tirados ejotes maduros en el campo. Eliminación inmediata del rastrojo después del último corte: dárselo al ganado o enterrarlo (7).
2. Colocación de trampas plásticas amarillas con pegamento en la orilla de la parcela desde los 15 días después de la siembra. Las trampas no deberán colocarse al centro de la parcela. Colocar una trampa cada 5-6 surcos (7).
3. Hacer muestreo de 20 plantas al azar desde que aparecen las primeras flores y si por lo menos una flor está infestada con un adulto, iniciar aplicaciones de los siguientes insecticidas: Engeo 24.7 SC en la dosis de 8 ml / bomba luego a los 7 días aplicar Lannate 60 EC a razón de una copa / bomba, seguido de lambacihalotrina (Karate 2.5 CS o Kunfu 2.5 EC) a razón de 25 cc / bomba. Si persiste la plaga al momento de iniciar la cosecha repetir una aplicación de Engeo (7).
4. Rotar el área con cultivos que no sean leguminosas susceptibles. Ejemplo Zucchini, maíz, u otros.



**Figura 3. Adulto de *Apion godmani* W..**

Fuente: Figueroa, Laureano. 2006. Manual del manejo integrado de plagas y enfermedades del cultivo de fríjol ejotero.

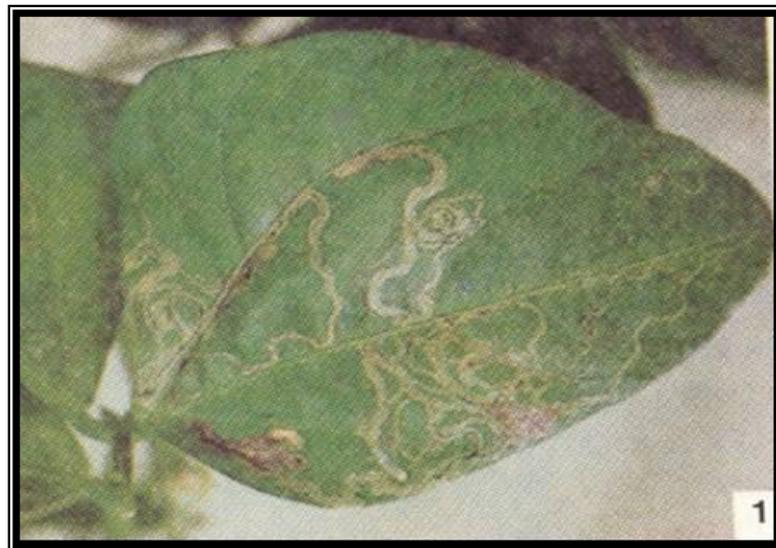
#### **D. Minador de las hojas (*Lyriomiza* sp).**

Esta es una plaga que puede ser devastadora en algunas áreas del país, principalmente si no se hace un control oportuno, ya que el control tardío se dificulta por que el producto no llega fácilmente a la parte del follaje afectado. La mosquitas hembras ovipositan de uno en uno, entre la epidermis de la hoja. Esta es una especie ampliamente conocida como plaga secundaria o inducida. Se producen brotes de la plaga por el uso indiscriminado de insecticidas, especialmente los de amplio espectro (7).

La larva forma minas y galerías al alimentarse y desarrollarse dentro de la hoja. Las hojas más viejas a menudo son atacadas primero. En ataques severos, las hojas se secan y caen. Los adultos causan daño al alimentarse, lo que se manifiesta en punturas sobre la superficie de la hoja, que sirven de entrada a bacterias y hongos. Ataques fuertes de minador en el cultivo pueden afectar hasta los cotiledones (7).

Control:

Esta es una plaga que se puede controlar con el uso de trampas plásticas colocadas desde los 15 días del cultivo, alrededor de las áreas de siembra. Evitar usar productos de amplio espectro en las fases iniciales de desarrollo de los cultivos. Si la infestación es muy fuerte se pueden hacer aplicaciones alternas de productos a base de abamectina (Vertimect 1.8 EC) a razón de 5 ml / bomba seguida de una aplicación de Engeo 24.7 SC a razón de 8 ml o 1/3 de copa / bomba (7).



**Figura 4. Síntomas de la presencia de daño de minador en las hojas de fríjol.**

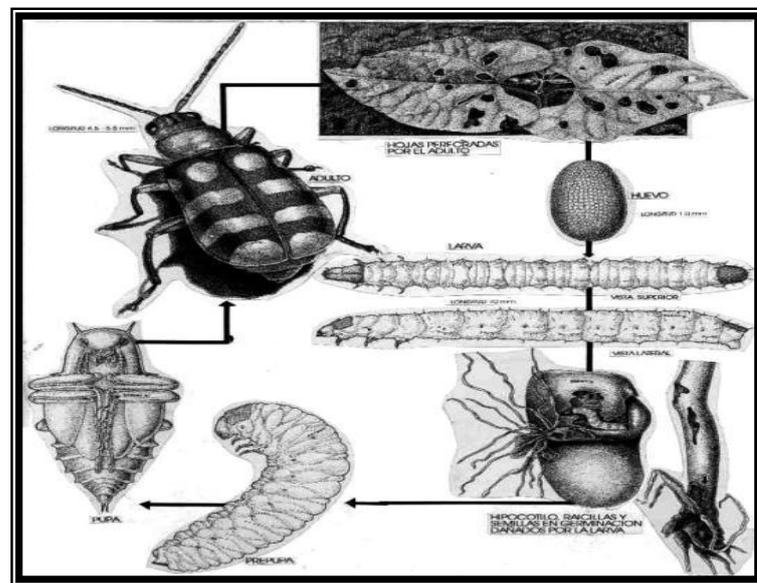
Fuente: Figueroa, Laureano. 2006. Manual del manejo integrado de plagas y enfermedades del cultivo de fríjol ejotero.

#### **E. Tortuguilla (*Diabrotica sp*)**

Esta planta es muy común en algunas áreas del país y puede atacar desde las etapas iniciales de desarrollo del cultivo. El adulto oviposita en suelo cerca del tallo donde las larvas se desarrollan y dañan raíz. Empupan en el suelo de donde emergen los adultos. Los adultos se alimentan del follaje, flores y frutos de las plantas (7).

Control:

El uso de trampas para atrapar el adulto ayuda su control, además del uso de insecticidas tratadores de semilla como en el caso de minador y mosca blanca para el manejo del mosaico dorado. Cuando las poblaciones son altas (30 adultos en 30 plantas muestreadas) y el daño en el follaje es severo en las etapas iniciales de desarrollo, esta plaga se puede controlar muy fácilmente con uso de cualquier piretroide a base lambdacihalotrina ( Karate 2.5 CS o Kunfu 2.5 EC a razón de 25 cc / bomba, Engeo 5 cc/bomba) (7).



**Figura 5. Ciclo biológico de *Diabrotica* en el cultivo del ejote francés.**

Fuente: Figueroa, Laureano. 2006. Manual del manejo integrado de plagas y enfermedades del cultivo de fríjol ejotero.

### 3.1.6 Enfermedades del ejote Francés

Las enfermedades más comunes en el ejote francés en Guatemala son: hongos (Damping off), Roya (*Uromyces appendiculatus* P.), Mosaico dorado (Geminivirus) y cenicilla (*Erysiphe polygoni* DC.) (7).

**a. Damping off:**

Esta enfermedad puede ser ocasionada por hongos como *Pythium*, *Rhizoctonia* y *Phytophthora*. Las plantas presentan un estrangulamiento a nivel del cuello de la raíz, marchitamiento y caída de las plántulas (7).

Manejo integrado:

Usar semilla certificada, aplicar Captan 50 WP a razón de 100 cc / bomba sobre la semilla antes de taparla. Evitar el exceso de agua, en invierno sembrar sobre camellones, hacer en lo posible rotación de cultivos con no leguminosas, evitar sembrar ejote en áreas fuertemente infestadas. El uso de cubierta plástica o molch puede ayudar a minimizar el daño (7).

**b. Roya:**

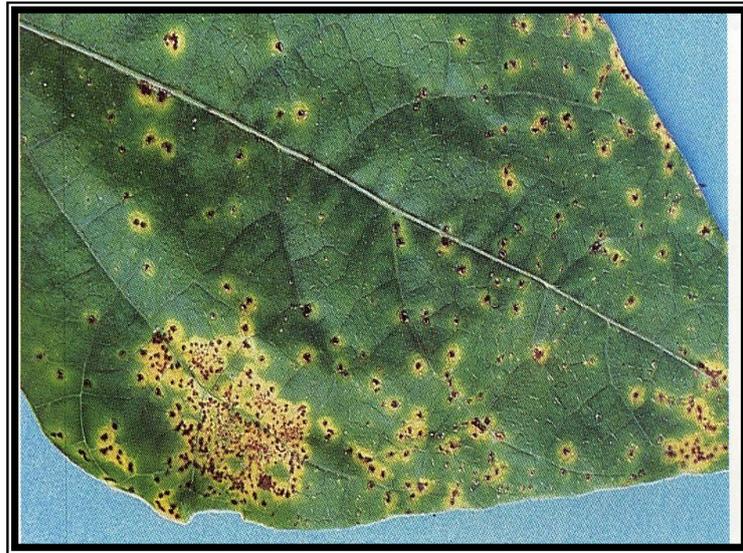
Esta enfermedad fungosa es causada por el hongo *Uromyces appendiculatus* (Pers.) puede ser la más devastadora en las variedades de ejote francés. La enfermedad es endémica y se agrava durante la época de lluvia o en cualquier época cuando el sistema de riego es por aspersión. Los síntomas se manifiestan en pústulas en el envés de color café rojizo de 1-2 milímetros de diámetro. Las pústulas se revientan dando la apariencia de un polvo café-rojizo. Cuando existen infecciones severas pueden afectar las vainas. Esto es sumamente delicado, ya que pueden cosecharse frutos que no presenten síntomas porque las infecciones están incubándose y desarrollarse los síntomas en los ejotes en tránsito o en el supermercado (7).

Los síntomas aparecen inicialmente como manchas blanquecinas abultadas a los 5-6 días después de la infección, luego se rompen las uredías. Las pústulas presentan un anillo clorótico de donde salen uredosporas café-rojizas a los 7-9 días después de la infección. La producción de uredosporas puede durar semanas y cuando la producción se detiene, se pueden producir teliosporas en telias de color negro. Se han descrito más de 250 razas con diferentes grados de virulencia. Las temperaturas menores de 15 °C retardan el desarrollo de las uredías. Temperaturas arriba de 32 °C pueden matar las esporas. Para la infección se requieren de 10-18 horas con una película de agua en la superficie de las hojas. La alta humedad

relativa y días largos favorecen el desarrollo de la humedad. La diseminación es por medio de salpique y por el viento. Las variedades Palermo, Rivoli y Saporro son muy susceptibles (7).

Manejo integrado:

Las variedades que se cultivan en el país como ejote francés para exportación no son resistentes. Varios fungicidas han mostrado ser muy efectivos para el control cuando los mismos se aplican oportunamente. La enfermedad es endémica en todas las áreas del país, por lo que el control debe hacerse en forma preventiva. Entre los productos más efectivos se encuentran las estrobilurinas como Amistar 50 WG y Bellis. Amistar 50 WG ha mostrado ser altamente efectivo y seguro, con efecto positivo en la producción aun con niveles bajos de la enfermedad. Este incremento en la producción se aprecia consistentemente si se hace una aplicación a los 20-35 días después de la siembra. Cuando el cultivo es en clima cálido la aplicación debe hacerse a los 20-25 días después de la siembra (DDS). En clima frío donde el desarrollo de la planta es más lento las aplicaciones deben hacerse a los 30-35 DDS. Si las condiciones para la enfermedad son favorables ya sea por las bajas temperaturas o por la lluvia o riego por aspersión, deberá hacerse una segunda aplicación 15 días después de la primera. Ya se observan en algunas áreas del país indicios de resistencia al grupo de las estrobilurinas, por lo que como estrategia para el manejo de la resistencia se recomienda aplicar Amistar siempre en mezcla con una fuente de clorotalonil. La dosis de Amistar 50 WG es de una bolsita de 10 g o ½ copa bomba mas 75 cc de una formulación de clorotalonil al 50% (Daconil, Bravo, Knight, Eco, Balear). Bellis 38 WG que es una mezcla de la estrobilurina conocida como pyraclostrobin + boscalid ha mostrado similar eficacia que Amistar cuando se aplica a razón de una copa bomba. Asegurarse que se cubra bien la planta con la solución fungicida. Si fuera necesario hacer una aplicación adicional, hacerla de preferencia con una formulación a base de clorotalonil a razón de 100 cc/bomba cuando la formulación es al 50%. En lo posible usar riego por goteo en lugar del riego por aspersión para evitar mojar el follaje y producir el efecto que produce la lluvia (7).



**Figura 6. Roya del fríjol en el follaje.**

Fuente: Figueroa, Laureano. 2006. Manual del manejo integrado de plagas y enfermedades del cultivo de fríjol ejotero.

**c. Virus Mosaico Dorado:**

El Mosaico dorado en el ejote francés, es un virus del grupo de los Geminivirus transmitido por mosca blanca en forma persistente. Este virus no se transmite fácilmente de plantas enfermas a plantas sanas con el roce de planta a planta. La mosca necesita alimentarse de una planta enferma por varios minutos (6-10 minutos) y luego deben pasar horas (15 o más horas) para que las mismas puedan transmitirlo a una planta sana, en la cual deben alimentarse por varios minutos (6-10 minutos). Las moscas que adquieren el virus no lo transmiten a sus descendientes, de allí que, si la descendencia no se alimenta de plantas enfermas, esta estará libre del virus. El virus tampoco se transmite a través de la semilla. Sin embargo, otras variedades de ejote, incluso los frijoles silvestres pueden ser hospedantes del virus. La mayoría de variedades de frijol para grano en Guatemala son resistentes a este virus, sin embargo, las variedades de ejote francés que se cultivan, todas son susceptibles a esta virosis (7).

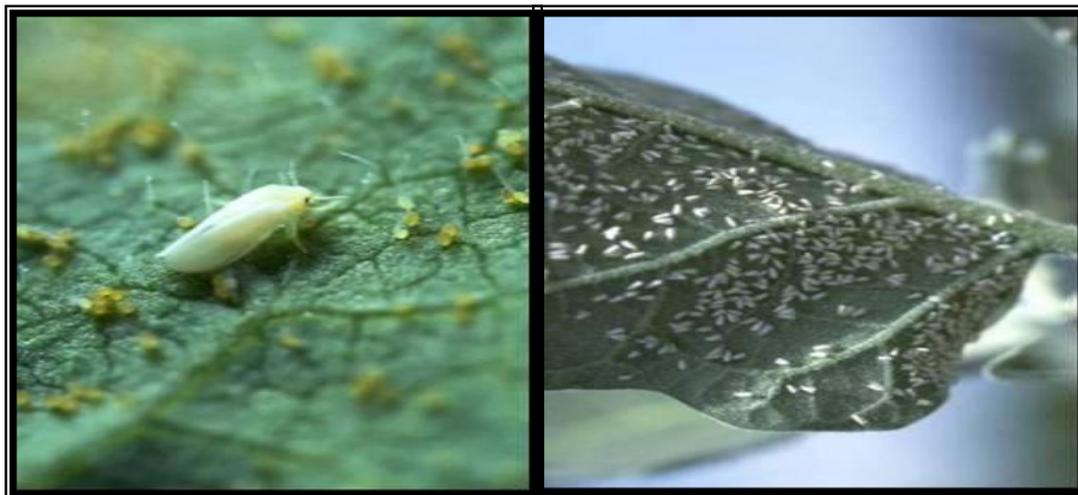
En las áreas de cultivo de ejote francés, donde se cultiva el mismo solamente una temporada, la virosis no representa una amenaza (7).

En las zonas donde se está cultivando frijol todo el año, como comportamiento típico de la epidemia, la misma se va agravando cada temporada (7).

Manejo:

Medidas de manejo del virus mosaico dorado en áreas con fuerte presión de la enfermedad (más del 5% de plantas con síntomas a partir de los 30 días después de la germinación).

1. Tratar la semilla con Gaucho 70 WS a razón de 0.8 gramos de producto comercial por libra de semilla o Cruiser 35 FS en la dosis de 1 ml por libra de semilla.
2. Aplicar Engeo 24.7 SC a razón de 6-8 ml/ bomba alternado con Lannate en la dosis de 25 cc/bomba y Karate 2.5 CS a razón de 25 cc/bomba a intervalos de 7 días a partir de los 10 días después de la germinación.
3. Eliminar y destruir inmediatamente las plantas que presenten los síntomas antes del inicio de la cosecha, incluyendo leguminosas voluntarias y silvestres.
4. Eliminar inmediatamente el rastrojo después del último corte.
5. Desde los 10 días después de la germinación, colocar trampas de plástico amarillo, impregnadas con pegamento.
6. Rotar con cultivos que no sean hospedantes de los virus tales como arveja, maíz, etc.
7. Efectuar la siembra de los nuevos lotes, lo más alejados posible de las siembras anteriores y en lo posible sembrar barreras de cultivos no hospedantes.
8. Cuando la rentabilidad lo permita, usar plástico como molch para el control de malezas y desorientar la mosca blanca (7).



**Figura 7. Adulto y ninfas de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en el envés de las hojas del ejote francés. Este es vector principal del virus del mosaico dorado.**

Fuente: Figueroa, Laureano. 2006. Manual del manejo integrado de plagas y enfermedades del cultivo de fríjol ejotero.

#### **d. Mildiu polvoriento o Cenicilla (*Erysiphe polygoni* DC.)**

Esta enfermedad puede ser devastadora en la época seca o en el invierno durante los períodos secos y de temperaturas bajas. Los síntomas consisten en manchas algodonosas o harinosas de hasta 1 cm. de diámetro en el haz de las hojas, tallos y vainas. Puede provocar deformación de los órganos que ataca, achaparramiento de las planta, reducción en tamaño de las vainas, hasta provocar un envejecimiento prematuro de la planta. La esporulación es abundante y su diseminación es principalmente por el viento. La enfermedad puede afectar cualquier parte aérea de la planta si la humedad relativa y la humedad son bajas y normalmente aparece al final de la cosecha. Si la infección se presenta durante la floración o formación de vainas, requerirá de medidas de control químico. Todas las variedades cultivadas para ejote son igualmente susceptibles (7).

Control:

Las aplicaciones de Amistar 50 WGT o Bellis 38 WG para el control de la Roya normalmente son suficientes para minimizar el daño de esta enfermedad. En caso contrario deberá hacerse la aplicación de un fungicida benzimidazol autorizado

(Bavistin, Derosal, Mertect). Cuando sea posible, efectuar la destrucción inmediata del rastrojo y la rotación con cultivos como Zucchini, maíz, etc. que reducen la severidad de la enfermedad. Cuando los precios son buenos, y con el objeto de reducir una fuente de inóculo de plantaciones viejas que pudieran afectar a plantaciones jóvenes vecinas, se puede hacer la aplicación de algún fungicida del grupo de los triazoles como el Alto 20' SL o Score 25 EC a razón de ½ copa / bomba sobre el rastrojo para el control de la enfermedad antes de destruir el rastrojo (7).

### 3.1.7 Cosecha y post cosecha

Dependiendo del clima, humedad, manejo del cultivo y variedad puede iniciarse entre los 50 y 60 días después de la siembra.

La cosecha se realiza a mano con mucho cuidado para no dañar las vainas y van colocadas en canastas plásticas bien acondicionadas, sin llenarlas para evitar daños mecánicos.

Es importantes considerar la frecuencia de los cortes los cuales pueden varían dependiendo de la variedad utilizada y las condiciones Climáticas, sin embargo la mayor frecuencia de cortes inducirá una mayor producción de vainas, con lo que se incrementa el rendimiento por unidad de área.

Es importante manejar el producto de una forma adecuada para evitar rechazos en la planta empacadora, colocando el ejote en la sombra para evitar deshidratación, también se debe tapar cuando llueva para evitar que se moje y tenga pudriciones que afecten la calidad, no cosechar cuando este lloviendo ni después de llover y se debe transportar inmediatamente al Centro de acopio (7).

## 4. MARCO REFERENCIAL

4.1 El presente trabajo está basado en el conocimiento adquirido y las experiencias desarrolladas en la actividad productiva y de exportación de la COOPERATIVA AGRÍCOLA INTEGRAL UNIÓN DE CUATRO PINOS R. L.

La Cooperativa Agrícola Integral “Unión de 4 Pinos” R. L. fue fundada en 1979 con la finalidad principal de apoyar actividades productivas y de desarrollo social para los pequeños productores del altiplano del país, su estrategia de trabajo se ha orientado a incrementar los ingresos económicos de las familias campesinas mediante un proceso de reconversión agrícola, cambiando de la agricultura tradicional de subsistencia a la de alto valor con uso intensivo de mano de obra.

Como empresa agro exportadora, es reconocida como un actor importante en la cadena de producción y exportación de vegetales frescos en el país, galardonada en 1991 con el premio al “Mejor Exportador” en Guatemala; su solidez en el mercado internacional y su proyección hacia la población más necesitada, hacen que la Cooperativa año con año amplíe sus metas de producción e incorpore a más agricultores a los beneficios de este proceso. Su sede es Santiago de Sacatepéquez donde cuenta con instalaciones para la recepción, clasificación, procesamiento y almacenamiento de vegetales y, cuenta con cinco plantas más, ubicadas estratégicamente en el interior del país, donde realiza la recepción, clasificación y empaque de productos vegetales.

4.2 Lugares geográficos donde opera:

Los grupos de productores con los que trabaja se encuentran distribuidos en los siguientes departamentos del país: Huehuetenango, San Marcos, El Quiché, Totonicapán, Sololá, Chimaltenango, Sacatepéquez, Guatemala, Escuintla, Mazatenango, Santa Rosa, Jalapa, Alta Verapaz, Baja Verapaz. Además se tiene la disposición para trabajar con grupos de productores en otras regiones del país.

## 5. OBJETIVOS

### 5.1 General:

Sistematizar las experiencias para el cultivo de ejote francés con estándares de calidad para la exportación de la empresa Cooperativa Cuatro Pinos R.L.

### 5.2 Específicos:

- a) Realizar una descripción del sistema de producción desarrollados en campo por los productores de la Cooperativa Cuatro Pinos para cumplir con las especificaciones de calidad requeridas por el mercado internacional.
- b) Describir las prácticas de manejo del cultivo que más se adaptan al cumplimiento de los estándares de calidad del mercado internacional y que han significado más eficiencia en el cultivo a nivel del pequeño productor.

## 6. METODOLOGÍA

- 6.1 Se realizó una revisión de documentación para recopilar información generada por la Cooperativa Cuatro Pinos durante los últimos siete años, respecto al proceso de producción y comercialización de del ejote francés. Esta revisión incluyo acceso a registros de producción y datos de exportación que esta empresa realiza. La información de producción incluye datos desde las programaciones de siembra, programa del cultivo hasta la cosecha. La información de proceso incluyo datos relacionados con la recepción de producto, manejo y procesamiento en planta hasta el empaque y embalaje del producto para la exportación.
  
- 6.2 Se trabajó conjuntamente con los técnicos agrícolas en las áreas experimentales y de producción, tomando como base su trabajo con las diferentes comunidades y formando parte de sus experiencias de campo.
  
- 6.3 Posteriormente, la fase de redacción del documento con forme al formato requerido por el Instituto de Investigaciones Agronómicas y Ambientales –IIA- para ser presentado como documento de tesis de grado.

## 7. RESULTADOS Y SU DISCUSIÓN

Se realizó una recopilación de la información de las actividades realizadas durante el proceso de producción y manufactura del ejote francés, desde el campo hasta la planta de procesamiento con fines de exportación, siendo estos los principales pasos:

### 7.1 Proceso productivo del Ejote Francés en la Cooperativa Cuatro Pinos R.L.

En el proceso productivo se realizan las siguientes prácticas:

7.1.1 ADECUACIÓN DEL CULTIVO: Para que el ejote francés se de en condiciones óptimas deben buscarse zonas climáticas, semi-cálido, templado y frío con altura comprendidas entre los 1400 – 2200 msnm, con temperatura que oscile entre los 15 – 25 grados centígrados, Se cultiva muy bien en suelos francos, fértiles, profundos, drenados, con buen contenido de materia orgánica y con un PH de 6 – 7 (5).

7.1.2 ÉPOCA DE SIEMBRA: Puede ser cultivado todo el año, en verano con riego; el riego puede ser por aspersión o por goteo siendo el último más eficaz para el cultivo (5).

7.1.3 PREPARACIÓN DEL TERRENO: Es indispensable que la planta pueda desarrollar y profundizar muy bien sus raíces y tenga un buen anclaje en el suelo y de esa manera obtenga los nutrientes necesarios para su desarrollo con más facilidad, se logra dando una pasada de arado y posteriormente dos de rastra a una profundidad de 25 -30 cm. Se debe dejar el terreno libre de terrones y malezas para facilitar la siembra, o utilizar azadón dejando el terreno en las mismas condiciones mencionados anteriormente (5).

7.1.4 SIEMBRA: La siembra se hará directamente en el terreno, ya sea a mano o con maquina sembradora.

- **Siembra Manual:** En el terreno bien preparado se traza los surcos a una distancia de 60 – 80 cm. Y entre planta 5-7 cm. en época de verano, en la época de Invierno 80-100 cm. Entre surco y 8-10 cm. entre planta. La semilla debe enterrarse de 2-3 cm, Dejando 1 semilla por postura (5).
- **Siembra Mecánica:** Se utiliza una maquina sembradora calibrándola para que deje una semilla al mismo distanciamiento mencionado anteriormente, dependiendo de la época del año (5).



**Figura 8. Plantación de ejote francés en doble surco con riego por goteo.**

Fuente: El autor.

#### 7.1.5 CUIDADO DEL CULTIVO EN ÉPOCA DE INVIERNO:

- a) **Tela Molch:** En la época de invierno se debe hacer camellones a una altura de 30-40 cm. además colocar Tela Molch (nylon) sobre el camellón abriendo agujeros en la tela de 3 pulgadas de diámetro y dejando de 10-15 cm. entre cada agujero, se debe colocar 2 semillas en cada agujero uno en cada extremo del mismo para mantener el distanciamiento de 7 cm. entre planta.

Esto con el fin de proteger el cultivo de enfermedades y salpicadura de lodo en el fruto en el momento de la cosecha (5).

- b) Labranza Mínima: En donde no se pueda colocar la tela Molch sobre el camellón, minimizar la labranza realizando un raspado o enterrado de malezas a los 20-25 días después de siembra y la segunda limpia se hace un chapeado a los 40-45 días después de siembra para no mover el suelo y evitar salpicaduras de lodo (5).
- c) Colocar pita: Esta práctica es muy importante para evitar los ejotes torcidos y que los mismos hagan contacto con el suelo y por ello tenga pudriciones en la punta; además también se aconseja colocar la pita en época de mucho viento para evitar que las plantas se quiebren en la base del tallo. La pita se coloca a los 15 días después de siembra (5).

7.1.6 FERTILIZACIÓN: Para obtener el máximo rendimiento del cultivo se debe proveer los elementos necesarios, nitrógenos, fósforo y potasio en las cantidades adecuadas. Debemos de tomar en cuenta el requerimiento, nutricional del cultivo (ver Cuadro 1) es necesario hacer un análisis de suelo para aplicar los fertilizantes adecuados (5).

En forma general se recomienda las siguientes aplicaciones:

- a) Primera aplicación Al momento de la siembra aplicar al fondo del surco 9 qq de 10-50-0 más 36 qq de abono orgánico por Ha enterrado a 10 cm. de profundidad (5).
- b) Segunda Aplicación: Se realiza de 30 a 35 días después de la siembra 2.25 qq de nitrato de calcio, más Nitrato de Potasio 4.50 qq por Ha, ò hidrocomplex (12-11-18) 9 qq por Ha, distribuido en banda lateral a 7 centímetros de la base del tallo y enterrado a 5 centímetros (5).

7.1.7 FERTILIZACIÓN FOLIAR: Necesaria para suministrar a la planta los nutrientes secundarios, para que tenga mejor desarrollo.

- a) De 10-35 días aplicar cualquiera de los siguientes foliares: Bayfolan forte 1L/Ha; Complexato múltiple 0.50 L/Ha; Hakaphos azul 0.50 L/Ha (5).
- b) De 35-60 días aplicar cualquiera de los siguientes foliares: Calcio boro 0.50 L/Ha; Hakaphos violeta 0.50 L/Ha; Magnesio 0.50 L / Ha (5).
- c) De 60-80 días aplicar cualquiera de los siguientes foliares: Agro-K 0.50 L/Ha; K-fol 0.50 L/Ha; Frut-K 1 L /Ha; Hakaphos naranja 0.50 L/Ha (5).

7.1.8 CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES: Para el control de plagas y enfermedades en el cultivo debe realizarse monitoreos continuos para utilizar un programa Fitosanitario adecuado con pesticidas que deberán estar aceptados por EPA (5).

#### A. PLAGAS DEL SUELO:

- a) Gallina ciega (*Phyllophaga sp*)
- b) Gusano Alambre (*Agriotes sp*)
- c) Gusano Nochero (*Agroti sp*), (*Feltia sp*)
- d) Nemátodos (*Pratylenchus sp*), (*Ditylenchus sp*)

Control: Mocap 0.8 qq/Ha, Thimet 20 gal/Ha, Lorsban 2.5 L/Ha ó Diazinón 0.50 L/Ha.

#### B. PLAGAS DE FOLLAJE

- a) Mosca Minadora (*Liriomyza huidobrensis*)
- b) Tortuguilla (*Diabrotica sp*)
- c) Mosca blanca (*Bemisia tabaco*)
- d) Gusano del fruto (*Laphygma sp*), (*Heliotis sp*), (*Mocis repanda*)
- e) Pulgón (*Aphis sp*)

Control: Actara 100 gr/Ha, Confidor 0.50 L/Ha, Diazinón 0.25 L/Ha, Perfecthion 0.25 L/Ha, Femvalerato 0.25 L/Ha, Spinoace 0.125 L/Ha, Lannate 0.25 L/Ha mezclado con Javelin 0.50 L/Ha, Dipel 0.50 L/Ha, ACT botánico 0.50 L/Ha (5).

### C. CONTROL DE ENFERMEDADES:

- a) Tizón (*Phytophthora sp*)
- b) Roya (*Uromyces Phaseoli*)
- c) Antracnosis (*Colletotrichum lindimuthianum*)
- d) Pudriciones de tallo (*Fusarium sp*), (*Rhizoctonia sp*), (*Phytium sp*)

Control: Amistar 100 gr/Ha, Bravo 0.25 L/Ha, Ridomil 0.50 L/Ha, Cycosin 0.50 L/Ha, Captán 0.50 L/Ha, Azufre 0.50 L/Ha o Cobres 0.50 L/Ha (5).



**Figura 9. Plantas tratadas (frente) y no tratadas con Amistar (fondo)**

Fuente: Figueroa, Laureano. 2006. Manual del manejo integrado de plagas y enfermedades del cultivo de fríjol ejotero.

7.1.9 CONTROL FITOSANITARIO: Los principales problemas fitosanitarios observados en el cultivo de ejote francés son:

- a) Pudriciones radiculares y de la base del tallo
- b) Ataques de gallina ciega, gusano nocheros y nematodos
- c) Tortuguilla y mosca blanca
- d) Antracnosis
- e) Problemas culturales, encharcamiento

Para los cuales los técnicos agrícolas de la cooperativa proponen algunas medidas y un programa fitosanitario, el cual es utilizado actualmente previniendo de esta forma algún tipo de plaga o enfermedad que no sea permisible en los lugares a los que se exporta el producto (5).

- a) Siembra a una distancia de 60 cm entre surcos y 5 cm entre plantas.
- b) Hacer camellón donde halla peligro de inundación.
- c) Aplicar 20 qq/Ha de 10-50-0, al momento de la siembra.
- d) Usar foliares; Metalosatos, Cal 105, Nitrato de Potasio.
- e) Hacer aplicaciones atrás de las hojas.

### Programa fitosanitario

Tabla 3. Programa fitosanitario para el cultivo de ejote francés.

Días	Producto	Dosis / Ha	Días a cosecha	Observaciones
0 días	Mocap 10 GR	1 qq	60	al suelo
0 días	Captan + omicrow	1.25 l + 0.50 l	60	sobre la semilla
8 días	Actara	130 gramos	14	tronqueado
12 días	Bacillus thuringensis + lannate	0.50 l + 0.25 l	8	
15 días	Amistar	100 gramos	1	
18 días	Actara	130 gramos	14	tronqueado
22 días	Bravo + Perfecthion	0.25 l + 0.25 l	7	
26 días	Dipel + Lannate	0.50 l + 0.25 l	8	
30 días	Amistar	100 gramos	1	
34 días	Azufre	0.75 l	1	no mezclar
37 días	Ridomil + Diazinon +ACT	0.50 l + 0.25 l + 0.50 l	7	

	botanic			
41 días	Bordocop u Omicrow	0.75 l	3	no mezclar
45 días	Amistar + epinoase	100 grs + 0.125 l	8	
48 días	Azufre u omicrow	0.75 l	3	
52 días	Bravo + Perfecthion	0.25 l + 0.25 l	7	
56 días	Bordocop u Omicrow	0.75 l	3	no mezclar
60 días	Cycocin + Gusathion	0.50 l + 0.25 l	2	
63 días	Bravo + Femvalerato + ACT bonatic	0.25 l + 0.25 l + 0.50 l	1	
67 días	Cycocin + Diazinon	0.50 l + 0.25 l + 0.50 l	1	
71 días	Bravo + Centurion	0.25 l + 0.50 l	1	
75 días	Diazinon	0.50 l	1	

Nota. Fuente: Figueroa, Laureano. 2006. Manual del Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades del cultivo de fríjol ejotero. Guatemala. 15p.

7.1.10 COSECHA: Dependiendo del clima, humedad, manejo del cultivo y variedad puede iniciarse entre los 50 y 60 días después de la siembra, La cosecha se realiza a mano con mucho cuidado para no dañar las vainas y van colocadas en canastas plásticas bien acondicionados, sin llenarlas para evitar daños mecánicos. Es importantes considerar la frecuencia de los cortes los cuales pueden varían dependiendo de la variedad utilizada y las condiciones Climáticas, sin embargo la mayor frecuencia de cortes inducirá una mayor producción de vainas, con lo que se incrementa el rendimiento por unidad de área. Es importante manejar el producto de una forma adecuada para evitar rechazos en la planta empacadora, colocando el ejote en la sombra para evitar deshidratación, también se debe tapar cuando llueva para evitar que se moje y tenga pudriciones que afecten la calidad, no cosechar cuando este lloviendo ni después de llover y se debe transportar inmediatamente al Centro de acopio (5).



**Figura 10. Plantas de Ejote francés listas para cosechar.**  
Fuente: El Autor.



**Figura 11. Cosecha manual de ejote francés.**  
Fuente: El Autor.

7.1.11 POST COSECHA: El ejote francés es un producto muy perecedero por lo que el manejo pos cosecha constituye un factor fundamental para mantener la rentabilidad del cultivo. Después de la cosecha, el producto es colocado directamente en una bolsa de cosecha o una canastilla. El producto cosechado se debe dejar en la sombra y se transporta lo más rápido posible a la empacadora. Si la

empacadora queda lejos del área del producto, el transporte se lleva a cabo al final del día. Para agilizar las operaciones de empaque, la clasificación se puede llevar a cabo en un lugar sombreado en el campo (5).



**Figura 12. Ejote francés en canastas plásticas para transporte a planta de empaque**  
Fuente: El Autor.

7.1.12 CLASIFICACIÓN Y EMPAQUE: Estando el producto en la planta empacadora es clasificado de acuerdo a las especificaciones requeridas por cada cliente comprador, algunos requieren productos precortados. Este proceso se hace manualmente y básicamente es un trabajo realizado por mujeres por la destreza natural de su motricidad fina para realizar este trabajo.

El empaque del producto también depende de los requerimientos del cliente comprador, identificando varios tipos de empaques y presentaciones como lo son: empaque en bolsa micrhorneable de 2 libras, 1 libra y ocho onzas; Empaque en bolsa común de 2 libras, 1 libra y ocho onzas; empaque en cajas de cartón de 5 libras y 10 libras.

El producto que no cumple las especificaciones de los clientes compradores del mercado internacional, son empacados para el mercado nacional, otra parte del productor es comercializada a granel.

Para mantener la calidad del producto y mantener su vida de anaquel, es necesario que este proceso de clasificación y empaque se realice en el menor tiempo posible, para que el producto empaquetado sea enfriado y se mantenga en la cadena de frío (5).



**Figura 13. Clasificación y empaque de ejote francés, Planta empacadora 4 Pinos**  
Fuente: El Autor.

7.1.13 TRANSPORTE PARA EXPORTACIÓN: El producto empaquetado y embalado es trasladado al mercado destino por medio de contenedores refrigerado. Para la exportación se utilizan contenedores refrigerados de 40 pies que son transportados por buques cargueros hacia puertos de Estados Unidos, principalmente. Por vía aérea son preparados contenedores refrigerados de aproximadamente 1 metro cubico. Para mercado nacional el producto es transportado en camiones refrigerados de 20 pies.



**Figura 14. Embalaje, carga de contenedores refrigerados y transporte marítimo de ejote francés.**

Fuente: El Autor.

#### 7.1.14 REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE ACCESO AL MERCADO DE ESTADOS UNIDOS DE NORTE AMÉRICA:

DESCRIPCIÓN: Fruto inmaduro de la planta de poroto. Es una vaina de color verde, con semillas no completamente desarrolladas. Es una verdura apta para el consumo humano cuando está cocida, tiene propiedades diuréticas y se usa como activador para metabolizar el azúcar (9).

PARTIDA ARANCELARIA SAC: 07082000

PARTIDA HTS, USA: 07082010

ARANCEL, CATEGORÍA DE DESGRAVACIÓN: Categoría A: Arancel cero; Aplica a: CR, GT, HN, NI, SV a partir de la entrada en vigencia del tratado. Ver [www.minec.gob.sv/tlc/tlc\\_web/pdf/Usa/ListaUSA.pdf](http://www.minec.gob.sv/tlc/tlc_web/pdf/Usa/ListaUSA.pdf), [www.usitc.gov/tata](http://www.usitc.gov/tata) (9)

#### MEDIDAS SANITARIAS Y FITOSANITARIAS (PRODUCCIÓN PRIMARIA):

Es Admisible. Puede introducirse por todos los puertos USA donde hay oficiales de Customs and Border Protection Officers (CBP), si se cumple con los requisitos de admisibilidad establecidos en el Vegetables Import Manual USDA en: [www.aphis.usda.gov/import\\_export/plants/manuals/ports/downloads/fv.pdf](http://www.aphis.usda.gov/import_export/plants/manuals/ports/downloads/fv.pdf) Los aditivos directos o indirectos se refieren a cualquier sustancia (colorantes, empaque puede razonablemente esperarse que, directa o indirectamente afecte las características de cualquier alimento; los aditivos que tener el estatus de GRAS (Generalmente Reconocidos como Seguros). Se refieren a prácticas de manejo recomendadas para la producción primaria, el transporte y empaque; que tiendan a asegurar la inocuidad y alcanzar una determinada calidad de productos. Los puntos a considerar son: el agua, estiércol animal y desechos sólidos orgánicos municipales, salud e higiene de los trabajadores, instalaciones sanitarias, sanidad en el campo, limpieza de las instalaciones de empaque, transporte y rastreo (9)

## 8. CONCLUSIONES

8.1 El sistema de producción empleado por pequeños productores de la Cooperativa Cuatro Pinos R. L. cumple con los estándares de calidad internacionales lo cual le ha permitido acceder a mercados internacionales principalmente a: Estados Unidos, Canadá, Centro América y Europa.

8.2 Las prácticas de manejo del cultivo de ejote francés descritas en este documento, son las que de acuerdo a la experiencia desarrollada por la Cooperativa Cuatro Pinos R. L., son más eficientes para los pequeños productores y cumplen con los estándares de calidad del mercado internacional.

## 9. RECOMENDACIONES

9.1 Dentro de los productores que participan en la producción y comercialización de productos no tradicionales como el ejote francés, es importante estandarizar las buenas prácticas agrícolas (BPAs) y las buenas prácticas de manufactura (BPMs) con el fin de hacer sistemas de producción más eficientes que representen mejores utilidades para el productor y por consiguiente un mayor beneficio socioeconómico para el país.

9.2 Es importante que los agricultores involucrados en la exportación de productos conozcan las normas de calidad necesarias para la exportación de estos productos y apliquen buenas prácticas para lograr menos producto de rechazo.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

1. AGEXPRONT (Asociación Gremial de Exportadores de Productos no Tradicionales, GT). s.f. Ejote francés: un producto de Guatemala. Guatemala. 6 p. (Documento informativo).
2. Agrosemillas, GT. 2008. Ejotes (en línea). Guatemala. Consultado 14 ene 2010. Disponible en <http://www.agrosemillas.com.gt/pg016.html>
3. Argueta Marroquín, M. 2008. Sistematización de experiencias sobre buenas practicas agrícolas con propósitos de certificación de arveja china (*Pisum sativum* L.) para exportación. Informe graduación Ing. Agr. Guatemala, USAC. 30 p.
4. Contreras, B. 1996. Estudio del desarrollo de las exportaciones del ejote y arveja china en Guatemala en base a la producción en pequeña escala. Guatemala, AGEXPRONT. 14 p.
5. Cooperativa Agrícola Integral Unión de 4 Pinos, GT. 2010. Informe de producción agrícola temporada 2009-2010. Sacatepéquez, Guatemala, Departamento de Producción Agrícola. 16 p.
6. FAO, CL. 1993. Valor nutritivo en la alimentación humana de algunos cultivos autóctonos subexplotados de Mesoamérica. Santiago, Chile. 109 p.
7. Figueroa, L. 2006. Manual del manejo integrado de plagas y enfermedades del cultivo de frijol ejotero. Guatemala. 15 p.
8. INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 2005. IV censo nacional agropecuario 2003: actividades agropecuarias de traspatio. Guatemala. tomo 4, 189 p.
9. Mc Gregor, BM. 1989. Tropical products transport handbook. US, USDA, Office of Transportation Agricultural Handbook. 668 p.
10. Mercado del ejote francés (en línea). 2012. Revista Agro Negocios no. 3-2012. Consultada Enero 2012. Disponible en: [www.revistaagronegocios.com/mayo-junio-2010](http://www.revistaagronegocios.com/mayo-junio-2010)