

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS
UNIDAD DE POSGRADO
PROGRAMA DE POSGRADO EN AGRONOMIA
TROPICAL SOSTENIBLE



**CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN
DEL CULTIVO DE LOROCO (*Fernaldia pandurata* W.) EN
EL DISTRITO DE RIEGO Y AVENAMIENTO N° 3 LEMPA
ACAHUAPA, SAN VICENTE, EL SALVADOR**

**PRESENTADO POR:
DAGOBERTO PÉREZ**

TESIS

**Presentada como requisito parcial para obtener el Grado de:
Maestro en Ciencias en Agricultura Sostenible**

San Salvador, El Salvador, Centro América, 2010

ÍNDICE GENERAL

| Contenido | Página |
|---|---------------|
| ÍNDICE DE CUADROS | xii |
| ÍNDICE DE FIGURAS | xiv |
| ÍNDICE DE ANEXOS | xv |
| RESUMEN | 1 |
| ABSTRACT | 3 |
| I. INTRODUCCIÓN | 5 |
| II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 7 |
| III. OBJETIVOS | 9 |
| IV. HIPÓTESIS | 9 |
| V. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL | 10 |
| 5.1 Generalidades..... | 10 |
| 5.2 Taxonomía de la planta | 11 |
| 5.3 Descripción de la planta | 11 |
| 5.3.1 Raíz..... | 11 |
| 5.3.2 Tallo..... | 12 |
| 5.3.3 Hoja..... | 12 |
| 5.3.4 Flor..... | 12 |
| 5.3.5 El fruto..... | 13 |
| 5.3.6 Semilla | 13 |
| 5.4 Requerimientos climáticos y edáficos..... | 14 |
| 5.4.1 Altitud | 14 |
| 5.4.2 Precipitación | 14 |
| 5.4.3 Temperatura..... | 14 |
| 5.4.4 Humedad relativa | 14 |
| 5.4.5 Suelo | 15 |
| 5.5 Variedades..... | 15 |
| 5.6 Propagación | 15 |
| 5.6.1 Propagación asexual..... | 16 |
| 5.6.1.1 Por rizoma..... | 16 |

| | |
|---|----|
| 5.6.1.2 Por esqueje | 16 |
| 5.6.2 Propagación sexual | 16 |
| 5.7 Preparación del suelo o sustrato para las eras o camas de siembra | 17 |
| 5.7.1 Desinfección del suelo o sustrato de las eras o camas de siembra | 18 |
| 5.7.1.1 Desinfección por medios físicos | 18 |
| 5.7.1.2 Desinfección por medios químicos | 19 |
| 5.7.1.3 Otros productos para la desinfección del sustrato..... | 20 |
| 5.7.2 Construcción de eras o camas..... | 20 |
| 5.7.3 Siembra y manejo del semillero..... | 21 |
| 5.8 Trasplante en bolsas..... | 22 |
| 5.9 Preparación del suelo para la siembra..... | 22 |
| 5.9.1 Delineado y estaquillado | 22 |
| 5.9.2 Ahoyado | 23 |
| 5.9.3 Época y distanciamiento de siembra | 23 |
| 5.10 Fertilización..... | 24 |
| 5.11 Tutoreo | 24 |
| 5.12 Riego | 25 |
| 5.13 Plagas..... | 27 |
| 5.13.1 Afidos o pulgones (<i>Aphis</i> sp)..... | 27 |
| 5.13.2 Agallador de la flor de loroco | 27 |
| 5.13.3 Acaro blanco o ácaro tropical (<i>Poliphagotarsonemus latus</i>) | 27 |
| 5.14 Cosecha | 28 |
| 5.15 Buenas Prácticas Agrícolas..... | 28 |
| 5.15.1 Alrededor del cultivo | 29 |
| 5.15.2 Dentro del cultivo | 30 |
| 5.15.3 Agua de riego, fumigación y proceso..... | 30 |
| 5.15.3.1 Contaminación potencial del producto asociada con fuentes de agua..... | 32 |
| 5.15.3.2 Condiciones del riego | 32 |
| 5.15.4 Salud e higiene del personal | 33 |
| 5.15.5 Instalaciones..... | 34 |
| 5.15.6 Buenas prácticas Agrícolas en el manejo de agroquímicos o productos fitosanitarios | 35 |

| | |
|---|-----------|
| 5.15.7 Riesgos potenciales..... | 35 |
| 5.15.8 Manejo de los problemas fitosanitarios..... | 38 |
| 5.15.9 Fundamentos, estrategias y tácticas del Manejo Integrado de Plagas..... | 39 |
| 5.15.10 Uso de productos fitosanitarios y su manejo | 39 |
| 5.15.10.1 Agua para la aplicación de agroquímicos..... | 42 |
| 5.15.10.2 Pasos a seguir para la preparación del caldo a aplicar | 43 |
| 5.15.10.3 Equipo de aplicación..... | 43 |
| 5.15.10.4 Triple lavado | 44 |
| 5.15.10.5 Eliminación de envases vacíos..... | 44 |
| 5.15.11 Uso de fertilizantes químicos | 45 |
| 5.15.12 Uso de abonos orgánicos | 47 |
| 5.15.13 Manejo de desechos orgánicos | 47 |
| 5.15.13.1 Uso de estiércol animal | 49 |
| 5.15.14 Manejo del producto durante la cosecha | 50 |
| 5.15.14.1 Transporte de la cosecha | 51 |
| 5.15.15 Rastreabilidad o trazabilidad | 52 |
| 5.15.16 Registros | 53 |
| 5.15.17 Capacitación del personal..... | 53 |
| VI. MATERIALES Y MÉTODOS | 55 |
| 6.1 Localización de la investigación | 55 |
| 6.2 Caracterización biofísica de la zona | 55 |
| 6.2.1 Temperatura..... | 55 |
| 6.2.2 Precipitación | 55 |
| 6.2.3 Viento | 56 |
| 6.2.4 Topografía | 56 |
| 6.2.5 Recursos hídricos..... | 56 |
| 6.2.6 Suelo | 56 |
| 6.2.7 Textura | 56 |
| 6.3 Caracterización socioeconómica | 56 |
| 6.4 Generalidades de la investigación | 57 |
| 6.5 Número de productores de loroco y área total cultivada considerada en el estudio..... | 58 |

| | |
|---|-----------|
| 6.6 Estimación de la muestra..... | 58 |
| 6.7 Encuesta a administrar..... | 58 |
| 6.8 Proceso de administración de las encuestas..... | 58 |
| 6.9 Procesamiento de la información..... | 59 |
| 6.10 Variables evaluadas..... | 59 |
| 6.10.1 Datos generales de los productores de loroco y su grupo familiar..... | 59 |
| 6.10.2 Plaguicidas usados..... | 59 |
| 6.10.3 Dosis usada..... | 60 |
| 6.10.4 Frecuencia de aplicación..... | 60 |
| 6.10.5 Tiempo de espera..... | 60 |
| 6.10.6 Asistencia técnica..... | 60 |
| 6.10.7 Conocimiento de alternativas ante el uso de plaguicidas convencionales..... | 60 |
| 6.10.8 Idoneidad del plaguicida aplicado..... | 61 |
| 6.10.9 Almacenamiento de plaguicidas..... | 61 |
| 6.10.10 Capacitaciones recibidas sobre el uso de plaguicidas..... | 61 |
| 6.10.11 Protección ante el uso de plaguicidas..... | 61 |
| 6.10.12 Casos de intoxicaciones..... | 61 |
| 6.10.13 Destino final de los envases..... | 62 |
| 6.10.14 Situación fitosanitaria relacionada con el loroco..... | 62 |
| VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 63 |
| 7.1 Datos generales de los productores de loroco y su grupo familiar..... | 63 |
| 7.1.1 Genero de los entrevistados..... | 63 |
| 7.1.2 Edad de los entrevistados..... | 63 |
| 7.1.3 Miembros del grupo familiar..... | 63 |
| 7.1.4 Nivel educativo del entrevistado..... | 64 |
| 7.1.5 Tenencia de la tierra..... | 64 |
| 7.1.6 Procedencia de los ingresos del grupo familiar..... | 64 |
| 7.1.7 Rubros agropecuarios del productor..... | 64 |
| 7.1.8 Asistencia técnica..... | 65 |
| 7.2 Experiencia en el uso de agroquímicos..... | 67 |
| 7.2.1 Aspectos relacionados con el uso de plaguicidas en los cultivos..... | 68 |

| | | |
|--------------|--|------------|
| 7.2.2 | Protección ante el uso de plaguicidas | 71 |
| 7.2.3 | Experiencia del uso de agroquímicos en loroco | 73 |
| 7.2.3.1 | Uso de producto químico sintético a base de azufre (Kumulus-DF)..... | 74 |
| 7.2.3.2 | Uso de Metil Paration (Folidol® 48 EC)..... | 75 |
| 7.2.3.3 | Uso de Lambda-cyhalotrina (Karate 2.5 SC) | 76 |
| 7.2.3.4 | Uso de Metamidofos (Tamaron® 60 SL) | 77 |
| 7.2.3.5 | Uso de Pirrol chlorfenapyr (Sunfire® 24 SC)..... | 78 |
| 7.2.3.6 | Uso de Glufosinato de amonio (Basta® 20 S ó Basta® 15 SL)..... | 79 |
| 7.2.3.7 | Uso de Paraquat (Gramoxone) | 79 |
| 7.2.3.8 | Uso de Fertilizantes foliares..... | 80 |
| 7.2.4 | Fundamentación del nivel de decisiones en el uso de agroquímicos..... | 81 |
| 7.2.5 | Estado del equipo de aplicación | 82 |
| 7.2.6 | Conocimiento de alternativas ante el uso de plaguicidas | 83 |
| 7.2.7 | Calibración del equipo de aspersión antes de aplicar un plaguicida..... | 84 |
| 7.2.8 | Nivel de conocimiento del triple lavado | 84 |
| 7.2.9 | Destino de los envases vacíos | 86 |
| 7.2.10 | Lavado del equipo de aplicación después de aplicar agroquímicos... | 88 |
| 7.2.11 | Efectos secundarios causados por los plaguicidas según el productor. | 88 |
| 7.3 | Aspectos generales de los productores de loroco | 89 |
| 7.3.1 | Área cultivada con loroco y edad del cultivo actual..... | 89 |
| 7.3.2 | Cultivo que existía anteriormente en la parcela cultivada con loroco.... | 90 |
| 7.3.3 | Procedencia del material a propagar..... | 90 |
| 7.3.4 | Distancia entre la parcela de loroco y la vivienda más próxima..... | 91 |
| 7.3.5 | Uso de riego en el cultivo de loroco..... | 91 |
| 7.3.6 | Prácticas culturales realizadas en el cultivo de loroco | 92 |
| 7.3.6.1 | Tutoreo y educado de guías..... | 92 |
| 7.3.6.2 | Fertilización del cultivo de loroco | 96 |
| 7.4 | Principales problemas fitosanitarios en el cultivo de loroco..... | 98 |
| 7.5 | Nivel de conocimiento de los enemigos naturales..... | 99 |
| 7.6 | Cosecha y comercialización del loroco | 99 |
| 7.7 | Respuesta a la problemática detectada | 105 |
| VIII. | CONCLUSIONES..... | 106 |

| | |
|---|------------|
| IX. RECOMENDACIONES..... | 108 |
| X. BIBLIOGRAFÍA | 110 |
| XI. ANEXOS..... | 116 |
| Caracterización del sistema productivo del cultivo de loroco (<i>Fernaldia pandurata</i> W.) en el Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa, San Vicente, El Salvador | 116 |

ÍNDICE DE CUADROS

| Cuadro | Página |
|--|---------------|
| 1 Distanciamientos más utilizados en el cultivo de loroco..... | 23 |
| 2 Necesidades de riego del loroco..... | 26 |
| 3 Principales microorganismos y su efecto en la salud de las personas..... | 37 |
| 4 Rango de aplicaciones de productos químicos sintéticos para algunos rubros agrícolas en el Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa..... | 67 |
| 5 Información relacionada con los fertilizantes foliares que son usados por los productores de loroco del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa..... | 80 |
| 6 Efectos provocados por los plaguicidas según los productores del distrito de Riego y Avenamiento No 3 Lempa Acahuapa..... | 89 |
| 7 Prácticas culturales realizadas al cultivo de loroco por los productores del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa..... | 93 |
| 8 Distanciamiento entre postes utilizado en el tutores del loroco por los productores del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa..... | 94 |
| 9 Precio de los postes utilizados como tutor por los productores de loroco del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa..... | 95 |
| 10 Especies vegetales utilizadas como tutor por los productores del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa..... | 95 |
| 11 Altura a la que colocan los diferentes hilos de alambre para los tutores del loroco en el Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa..... | 97 |
| 12 Fertilizantes usados por los productores de loroco del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa..... | 98 |
| 13 Frecuencia y hora en que inician la cosecha de loroco los productores del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa..... | 100 |
| 14 Diferentes niveles de participación en la cosecha de loroco en el Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa..... | 101 |
| 15 Rendimiento mensual por manzana y precio de venta del loroco por los productores del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa..... | 102 |
| 16 Porcentajes de pérdidas que tiene los productores de loroco del Distrito de | |

| | |
|--|-----|
| Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa..... | 103 |
| 17 Mercados en los cuales los productores de loroco del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa, venden la cosecha de loroco..... | 104 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| Figura | | Página |
|---------------|--|---------------|
| 1 | Otros rubros agrícolas del entrevistado..... | 65 |
| 2 | Hijo de productor del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa escondiendo los productos fitosanitarios en una esquina de la parcela protegidos por hojarasca..... | 69 |
| 3 | Algunos productos químicos sintéticos que los productores de loroco del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa preparan para ser aplicados..... | 70 |
| 4 | Productor de loroco del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa aplicando plaguicida sin utilizar protección alguna y utilizando ropa limitada..... | 72 |
| 5 | Productor de tomate utilizando protección especial (excepto guantes) para la aplicación de plaguicida..... | 72 |
| 6 | Número de productos químicos sintéticos usados por los productores del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa..... | 74 |
| 7 | Dosis usadas al aplicar Metil Paration en loroco por los productores del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa..... | 77 |
| 8 | Caseta modelo donde se pueden acomodar temporalmente los envases vacíos y lavados de plaguicidas..... | 86 |
| 9 | Envases de productos fitosanitarios esparcidos dentro de la parcela de loroco.... | 87 |
| 10 | Productor del distrito del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa portando agua para beber en un recipiente de producto fitosanitario.... | 87 |
| 11 | Delimitación de una parcela manejada con Buenas Prácticas Agrícolas con la vivienda más próxima..... | 91 |
| 12 | Sistema de tutorio tipo espaldera utilizado por los productores de loroco del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa..... | 94 |
| 13 | Técnico de CENTA de la agencia de extensión Lempa Acahuapa, mostrando la altura a que se encuentran ubicados las dos hileras de alambre en una parcela de loroco ubicada en la zona del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa..... | 96 |
| 14 | Planta de loroco mostrando flores abiertas sin ser cosechadas..... | 103 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| Anexo | Página |
|---|--------|
| 1 Encuesta semiestructurada administrada a los productores de loroco del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa----- | 116 |
| 2 Listado de productores del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa que fueron considerados en el estudio----- | 128 |
| 3 Guía de Buenas Prácticas agrícolas para la producción de loroco (<i>Fernaldia pandurata</i> W)----- | 129 |
| 4 Poster de Buenas Prácticas Agrícolas en loroco (<i>Fernaldia pandurata</i>).----- | 181 |

RESUMEN

Pérez, D. 2010. Caracterización del sistema productivo del cultivo de loroco (*Fernaldia pandurata* W.) en el Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa, San Vicente, El Salvador. Tesis Mag. Sc. Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas. San Salvador, SV. 194 p.

El lugar donde se realizó la investigación se encuentra ubicado entre las coordenadas 13°33 a 13°36.5 LN y 88°40.1 a 88°33 de LW correspondiente al Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa-Acahuapa, cuya altitud sobre el nivel del mar oscila entre los 10 y 50 m con alturas predominantes de 25 m. El área de estudio se encuentra compartida por cuatro municipios, correspondientes a los Departamentos de San Vicente y Usulután según el detalle siguiente: Los municipios de San Vicente y San Ildelfonso corresponden al Departamento de San Vicente; Berlín y Mercedes Umaña pertenecen al Departamento de Usulután.

El distrito de riego comprende un área total de 4320 ha de las cuales 3042 son de vocación agrícola con 2511 ha con vocación de riego y 531 para cultivos de secano.

El trabajo consistió en determinar la situación actual de manejo agronómico y fitosanitario del cultivo del loroco (*Fernaldia pandurata* W), para lo cual se recolectó información relativa a las practicas agronómicas desarrolladas, uso de plaguicidas y técnicas de manejo fitosanitario en general; a través de la administración de encuestas (anexo 1). Luego de obtener la información, esta fue procesada para determinar la realidad de manejo actual del cultivo y con dicha información se elaboró una guía de cultivo, donde se promueve el uso de alternativas que no impacten negativamente el medio ambiente y la salud humana para obtener alimentos que cumplan con ciertas normas de inocuidad.

El procesamiento de la información se realizó con el apoyo de las hojas electrónicas de Excel y SPSS, donde se hicieron las consultas necesarias y su elaboraron gráficos y cuadros.

Los resultados coinciden en que los productores no siguen normas de manejo que permitan obtener un producto inocuo, debido posiblemente a que el mercado local no es exigente en este aspecto, situación que contrasta con las exigencias cuando se trata de exportación.

La asistencia técnica no ha impactado en la implementación de mejores estrategias de manejo de los problemas fitosanitarios que sean alternativas ante el uso de plaguicidas e incluso se ha logrado determinar que en el mercado local no existen productos químicos sintéticos que puedan ser utilizados para el control de plagas y enfermedades en el cultivo de loroco; sin embargo esta estrategia de control es la que predomina entre los productores.

Dentro de los problemas mas sobresalientes con el uso de productos químicos sintéticos están; que los productores usan productos químicos sintéticos sin importar si son aptos o no para el cultivo de loroco; por otro lado tiene la tendencia a sub o sobre dosificar los productos que utilizan ya sea con la idea de disminuir costos económicos o tratar de incrementar los índices de control de plagas; el almacenamiento de productos químicos lo hacen inadecuadamente y no aplican las medidas necesarias a fin de disminuir riesgos de intoxicaciones.

Ante la situación planteada anteriormente surge la necesidad de fortalecer los aspectos relacionados con el manejo fitosanitario del cultivo del loroco, además de la no aplicabilidad de las BPA en la zona, lo cual debe iniciarse al corto plazo. El presente trabajo hace un aporte en este sentido proponiendo una guía de producción de loroco dentro del contexto de Buenas Prácticas Agrícolas para los productores del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa para que pueda ser utilizada por técnicos como un instrumento que guíe el proceso de cambio hacia la producción que respete los aspectos ambientales, sociales y económicos de los productores de loroco.

Palabras claves: Loroco, *Fernaldia pandurata*, fitosanitario, Lempa Acahuapa, Buenas prácticas Agrícolas.

ABSTRACT

Pérez, D. 2010. Characterization of the crop production system loroco (*Fernaldia pandurata* W.) in the Irrigation and Drainage District No. 3 Lempa Acahuapa, San Vicente, El Salvador. Tesis Mag. Sc. Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas. San Salvador, SV. 194 p.

The place where this research was conducted is located between geographic coordinates $13^{\circ} 33'$ toward $13^{\circ} 36.5'$ North latitude and $88^{\circ} 40.1'$ toward $88^{\circ} 33'$ West longitude, at the No. 3 Irrigation and Drainage District located in Lempa-Acahuapa, with an average altitude of 25 meters above sea level (m.a.s.l.) between the limits 10 to 50 m.a.s.l. The study area is shared by four municipalities as follows: San Vicente and San Ildelfonso at San Vicente department; Berlín and Mercedes Umaña at Usulután department. The irrigation district covers a total area of 4320 ha. (3042 ha agricultural vocation, 2511 ha has irrigation, and finally 531 ha has rainy season crops).

This research had the goal to determine the current status of agronomic and phytosanitary management in loroco crop (*Fernaldia pandurata* W.) plantations.

The involved farmers were asked to participate in a survey intended to collect information about: agronomic practices developed, pesticides use and plants health general management techniques (Annex 1). After obtaining this information, it was processed in order to determine the current crop management, and then used for to design a crop guide, which will promote the use of alternative practices without negative impact to environment and human health, in order to get food with certain safety standards agreement. Data processing was carried out through Microsoft Excel spreadsheets and SPSS computer programs, to produce necessary data queries and to prepare graphs and tables.

The results show that producers did not follow management standards to get safe products, possibly because the local market is not demanding in this respect, contrasting with the exportation requirements standards. Technical assistance has not impacted on a better implementation of plant protection management strategies as alternatives against to pesticides use, and also has been determined that in the local market there are not synthetic chemical products which can be used for pests and diseases control in loroco crop; although this control strategy predominates among producers.

The main problems loroco growers have when they use synthetic chemicals, are the following: Use of synthetic chemicals without none criteria about if they are suitable or not suitable for the loroco crop management; trend to over or under dosage pesticide products, based on the criteria of either get less economic costs or to find out how to improve pest control; Inadequate chemicals storage and they do not follow the right procedures in order to reduce poisoning risks.

Based on the described circumstances; it's necessary to strengthen the management aspects of loroco crop and in addition to the local application of Good Agricultural Practices (GAP, or BPA in Spanish), and this should start in the short term.

This study gives a contribution in this direction by proposing a loroco crop production within the context of GAPs for loroco growers in the N° 3 District of Irrigation and Drainage at Lempa Acahuapa, So it can used by technicians as a tool to conduce the conversion process on the loroco crop production toward the consideration of environmental aspects, besides social and economic respects of growers.

Keywords: Loroco, *Fernaldia pandurata*, fitosanitary, Lempa Acahuapa, Good Agricultural Practices.

I. INTRODUCCIÓN

El Salvador tradicionalmente ha cimentado su agricultura en los cultivos de café (*Coffea arabica*), caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) y granos básicos como maíz (*Zea mays*) y frijol (*Phaseolus vulgaris*); rubros como el café fueron el pilar fundamental de la agricultura, al generar ingresos de divisas al país; sin embargo, en los últimos años y como producto de la caída de los precios internacionales, diversas instituciones gubernamentales y no gubernamentales se han visto en la necesidad de impulsar alternativas viables que generen ingresos para los agricultores. Actualmente muchas áreas que anteriormente eran cultivadas con café, son cultivadas con granos básicos, especies forestales, un poco de frutales o simplemente en abandono.

También se han buscado otras alternativas de producción especialmente en áreas que en otros tiempos fueron cultivadas con granos básicos u hortalizas; en el primer caso en la búsqueda de alternativas que generen mejor rentabilidad y en el segundo caso debido a las pérdidas que se han generado por problemas fitosanitarios especialmente en cultivos hortícolas como tomate (*Lycopersicon esculentum*), chile dulce (*Capsicum annun*) y otros.

Dentro de los cultivos que han sido considerados como buena alternativa en algunas zonas del país está el loroco (*Fernaldia pandurata* W.); muchos productores han obtenido ganancias, cultivándolo y comercializándolo para el consumo interno y para satisfacer el mercado nostálgico que se encuentra en los Estados Unidos de Norte América. Algunos productores manifiestan que este cultivo les proporciona el doble de ingresos que cultivando maíz; con el complemento a favor que puede producir durante todo el año si se cuenta con riego durante la estación seca (Rivera, 2001).

En el entendido que para exportar productos existen condicionantes que cumplir, como la implementación de técnicas de producción que conlleven a la obtención de alimentos sanos y libres de residuos de plaguicidas y la necesidad de proveer a la demanda local con productos nutritivos y sin peligro de causar daños a la salud humana y ambiental; Por lo

anterior es necesario implementar estrategias de producción que sean compatibles con la producción de un alimento inocuo.

Lo anterior condujo a la realización del presente estudio con el fin de determinar si el loroco tal como se produce actualmente, cumple con los requisitos para obtener alimentos sanos y libres de riesgos químicos, biológicos y físicos; además de asegurar la protección del medio ambiente y garantizar la salud de los trabajadores.

El estudio permitió determinar el manejo agronómico y el plan fitosanitario que los agricultores del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa están realizando en el cultivo de loroco; a partir del cual, se elaboró un plan de manejo alternativo donde se han retomado aquellos elementos que cumplan con las normas de inocuidad exigidas para la exportación y el consumo local aún a sabiendas que en el país no son exigidas cuando se trata del consumo interno.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa surge como una alternativa de producción de hortalizas en El Salvador, específicamente en la zona Paracentral debido al aprovechamiento del recurso hídrico proporcionado por el río Lempa. Inicialmente según datos proporcionados por técnicos de la Agencia de Extensión de CENTA Lempa Acahuapa, se promovió el cultivo de muchas hortalizas como tomate, chile dulce, pepino entre otras, sin embargo con el transcurrir del tiempo los problemas fitosanitarios en estos cultivos se volvieron insostenibles, obligando a la mayoría de los productores a abandonar dichos cultivos; surgió entonces la necesidad de promover otras especies que no fueran susceptibles a los problemas fitosanitarios que atacan a las hortalizas por ello mientras unos se dedicaron a producir granos básicos, otros se dedicaron a otros rubros como musáceas, papaya u otros cultivos.

En el entendido que los granos básicos no generan mayores expectativas económicas, surge la necesidad de buscar otros cultivos mas rentables; surge entonces un cultivo que es considerado muy rentable por muchos productores en otras zonas del país como es el cultivo de loroco (*Fernaldia pandurata* W.). Encontraron que muchos productores habían obtenido ganancias cultivándolo y comercializándolo para el consumo interno y para satisfacer el mercado nostálgico que se encuentra en los Estados Unidos de Norte América. Ante esta situación se inició promoviendo el cultivo de loroco, el cual no tardó en ser aceptado por varios productores y generar expectativas en otros debido a sus buenos rendimientos. Crece entonces entre los productores la necesidad de buscar mercados que demanden sus producciones a nivel internacional, así como la población local que lo demandan fuertemente.

Sin embargo el logro de los mejores mercados va acompañado de proveer un producto con buena presentación, calidad y libre de residuos químicos sintéticos; situación que aparentemente no es satisfecha por los productores de la zona.

Por lo anterior es necesario implementar estrategias de producción que sean compatibles con la producción de un alimento sin que en su proceso productivo se incurra en el deterioro de los recursos suelo, agua y ambiente en general así como la salud de los productores y las productoras.

El presente estudio nace como una alternativa, donde se plantea una propuesta de guía técnica para los productores de loroco, que les permita la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas tendientes a lograr mejores precios en el mercado pero muy especialmente producir, consumir y proveer a sus demandantes un producto inocuo, saludable y que en su proceso productivo no haya incurrido en el deterioro de los recursos naturales.

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Diagnosticar el manejo agronómico y condiciones socio ambientales de producción, del cultivo de loroco (*Fernaldia pandurata* W.), en el Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa.

3.2 Objetivos Específicos

Caracterizar el sistema de producción del cultivo de loroco en el Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa.

Determinar las prácticas de manejo fitosanitario realizadas al cultivo de loroco por los productores del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa

Elaborar una propuesta de guía técnica del cultivo de loroco que promueva el uso de Buenas Prácticas Agrícolas tomando en consideración las condiciones del Distrito de Riego y de los productores.

IV. HIPÓTESIS

Los productores del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa no implementan las Buenas Prácticas Agrícolas en la producción de loroco (*Fernaldia pandurata* W.)

V. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

5.1 Generalidades

El loroco es una especie que con el paso del tiempo ha cobrado mayor importancia debido al apoyo que se ha dado para su cultivo por diversos organismos gubernamentales y no gubernamentales, especialmente cuando se vio la necesidad de satisfacer a un cada vez mas creciente mercado nostálgico que se encuentra en los Estados Unidos de Norte América, que por el momento se calcula aproximadamente en aproximadamente 2.5 millones de salvadoreños. Actualmente existe en El Salvador una planta empacadora de loroco con capacidad de empacar al vacío, 3,000 lb diarias. Se estima que la producción nacional es de unos 2,500,000 libras anuales, cultivadas por unos 200 pequeños y medianos productores en un área promedio de 300 manzanas de terreno (La Prensa Grafica, 2004).

El loroco es un cultivo no tradicional que presenta buena alternativa para generar ingresos. Hasta hace algunos años solamente se encontraba en forma silvestre o cultivando en huertos caseros por pequeños agricultores, sin una técnica adecuada de manejo agronómico y fitosanitario. Este tiene un buen potencial tanto en fresco como industrializado, con posibilidades en el mercado nacional e internacional, siendo cultivado en forma comercial por muchos agricultores, empresas privadas y organizaciones Nacionales no Gubernamentales (Parada, *et al*, 2002).

Álvarez, *et al* 2002, mencionan que el loroco se ha reportado en varios países de Centro América y algunos estados del sur de México, pero el único país donde se consume desde sus orígenes es El Salvador.

Flores, 1978 citado por Álvarez, *et al* (2002) señalan que esta planta silvestre esta asociada a la selva baja caducifolia y mediana subcaducifolia, y se localiza con mayor frecuencia en el país debajo de los 800 msnm especialmente en la zona central y occidental del país. Al respecto Álvarez, *et al*, (2002), encontraron que está siendo cultivado en Perquín, Departamento de Morazán, a 1,200 msnm, ampliándose la factibilidad de cultivarlo en otras zonas. Por otro lado señalan que ya en el año de 1941, Calderón reportó al loroco como

Urechites karwinskii Muller, atribuyéndole a Padilla, el reporte y distribución para los Departamentos de San Salvador y Ahuachapán.

Álvarez, *et al* (2002), afirman que Lundell (1940), citado por Calderón (1991), reporta las siguientes sinonimias:

- . *Echites pandurata* 1844
- . *Urechites karwinskii* Maller. 1860.
- . *Mandevilla velutina*, 1895.
- . *Echites pinguifolia* Stand. 1930.
- . *Fernaldia pandurata* Woodson, 1932.

5.2 Taxonomía de la planta

Clase: Magnoliatae
Subclase: Asteridae
Orden: Gentianales
Familia: Apocynaceae
Género: *Fernaldia*
Especie: *pandurata*
(CENTA, 1993)

5.3 Descripción de la planta

5.3.1 Raíz

Es de tipo fibroso y contiene sustancias con características de alcaloide llamadas “Lorocina” y “Loroquina”, las cuales tienen principios activos en la presión arterial; además el rizoma posee fuerte olor aliáceo que es venenoso (CENTA 1993).

Álvarez, *et al* (2002), señala que la raíz es profunda, por lo que soporta las canículas que se presentan en el país. Reporta además que desarrolla los rizomas después de los 6 meses de edad y son ellos los que dan origen a los nuevos brotes cuando se inicia la época lluviosa.

5.3.2 Tallo

Parada, *et al*, (2002), mencionan que el tallo es una enredadera delgada (tipo liana), débil y pubescente, con una base leñosa persistente, pero con ramas que mueren después que terminan su floración en condiciones silvestres o cuando no existe riego, pero permanece verde cuando se usa riego en época seca. El tallo o liana es voluble, cafoso, con fisuras y muchas lenticelas; cuando la planta es adulta y está seca presenta muchas fibras en la corteza.

5.3.3 Hoja

Es oblonga, elíptica, opuestas, bastante acuminadas, con los bordes externos un poco ondulados, con dimensiones de 4 a 22 centímetros de largo y de 1.5 a 12 centímetros de ancho. El haz por lo general es liso y el envés puede ser pubescente o glabro. Existen diferentes tipos de hojas dependiendo de la variedad. Se han observado plantas con la forma de sus hojas iguales en todo el ciclo, pero también existen otras en las que en una misma planta se presentan diferentes formas de hojas, a medida que va desarrollándose (Álvarez, *et al*, 2002).

5.3.4 Flor

Es la parte mas aprovechable en la alimentación, la corola en su interior tiene muchos vellos finos observables cuando la flor esta fresca. La inflorescencia consiste en un racimo que posee de 10-32 flores, con un promedio de 25 por racimo. La época en que la planta produce flores es de mayo a octubre; aunque si existe riego produce durante casi todo el año, entrando generalmente en receso en enero y febrero (Parada, *et al*, 2002).

Se pueden coleccionar de 30-40 racimos cada 4 días por planta en su época de mayor floración. También la flor puede disecarse y usarse posteriormente para hacer “Te”; así mismo, es posible la extracción de esencias (CENTA 1993).

Su floración comienza a los seis meses de germinada la planta y su mejor producción se obtiene en los meses de lluvia; sin embargo esta puede ser productiva todo el año con un buen sistema de riego (Rizo, 2004).

5.3.5 El fruto

Es un folículo, alargado y curvado hacia adentro, alcanzando hasta 34cm de longitud y entre 0.5 a 0.6 centímetros de diámetro. Dependiendo de la longitud de la vaina pueden existir entre 25 y 190 semillas. En sus primeras etapas de desarrollo es de color verde y al madurar se torna de color café oscuro. Debido a que la vaina es dehiscente, se recomienda recolectarla antes de que se abra (Parada *et al*, 2002 y Wikipedia sf).

5.3.6 Semilla

Tiene una longitud de 1.4 a 1.6 cm y un diámetro entre 2 y 3 mm, con gran cantidad de vilano (pelos algodonosos) en el extremo, que facilitan su dispersión por el viento. La semilla posee una gran viabilidad y el porcentaje de germinación puede llegar a un 90%; pasados 6 meses, este porcentaje puede perderse casi en su totalidad. Es necesario que al recolectar las semillas, se mantengan en refrigeración en frascos de vidrio para mantener su viabilidad. El período que tarda en germinar es de 10 a 15 días aunque en zonas con temperaturas mayores de 30°C puede bajar de 5 a 8 días. El momento óptimo para coleccionar la semilla es cuando el folículo comienza abrirse. Su recolección puede hacerse en el campo, amarrando bolsas en el pedúnculo de los folículos próximos a madurarse. Al removerlos, las semillas quedarán dentro de las bolsas. Otra forma es recolectar los folículos cuando éstos hayan llegado a su madurez fisiológica y extraer las semillas manualmente; en nuestro país esta práctica es la más utilizada (Álvarez, *et al*, 2002).

5.4 Requerimientos climáticos y edáficos

5.4.1 Altitud

Se ha observado que las plantas de loroco puede cultivarse en un rango amplio de altitud, desde los 30 hasta 1000 msnm; altitudes mayores a los 1000 metros, la planta tiende a reducir su producción (Parada, *et al*, 2002). Al respecto Flores (1978) citado por Álvarez, *et al*, (2002), señala que esta planta silvestre esta asociada a la selva baja caducifolia y mediana subcaducifolia y se localiza con mayor frecuencia en el país debajo de los 800 msnm, especialmente en la zona central y occidental del país; además Álvarez, *et al*, (2002), menciona que se está cultivando en Perquín, Departamento de Morazán, a 1200 msnm, ampliándose la factibilidad de cultivarlo en otras zonas.

5.4.2 Precipitación

El cultivo del loroco se desarrolla mejor con precipitación promedio anual de 1,200 a 1,800 milímetros (Parada, *et al*, 2002).

5.4.3 Temperatura

La temperatura promedio a la que se desarrolla el cultivo oscila entre 20 a 32°C; temperaturas mayores o menores a estos rangos provocan estrés a la planta, lo cual afecta la producción de flores (Álvarez, *et al*, 2002).

5.4.4 Humedad relativa

El mejor rango de humedad relativa oscila entre 70 y 77% (Álvarez, *et al*, 2002).

5.4.5 Suelo

Puede adaptarse a diferentes tipos de suelo, desde francos a francos arenosos, reportándose problemas en los suelos con mal drenaje, debido al ataque de hongos en la raíz de la planta, provocando marchitamiento y muerte de la misma (Parada, *et al*, 2002).

Campos, (2004), señala que con respecto a la topografía ésta debe ser de plana a poco inclinada y que además debe ser un suelo con buen drenaje tanto externo como interno debido a que tanto el encharcamiento como las sequías bajan la producción e inducen el ataque de enfermedades.

5.5 Variedades

Es importante considerar que entre las variedades existentes en El Salvador, se está desarrollando un proceso de selección de las plantas de mayor producción. Las variedades observadas en el campo son propias de nuestro país, existen de 8 a 10 variedades criollas que difieren una de otras en cuanto a características tales como: forma, color, ancho y longitud de las hojas, hábito de crecimiento, ramificación y altura de la planta, color de las flores, tiempo de floración, producción, así como el tamaño y cantidad de flores (pimpollos) del racimo floral (Parada, *et al*, 2002).

5.6 Propagación

Para Álvarez, *et al*, (2002), el loroco se propaga por dos formas: asexual y sexual. La asexual comprende la utilización de rizomas y esquejes (material vegetativo) que deben provenir de plantas fisiológicamente maduras, sanas y productoras; la sexual, por semilla que es obtenida de frutos maduros. De los métodos, el más utilizado es la propagación por semilla, debido a la facilidad de su manejo.

5.6.1 Propagación asexual

El enfoque de propagación asexual fue discutido por Álvarez, *et al*, (2002) según se presenta a continuación:

5.6.1.1 Por rizoma

La planta de loroco desarrolla los rizomas o camotes en el sistema radicular cuando tiene entre 6 y 8 meses de edad; los cuales al inicio de las lluvias producen nuevos brotes o retoños. Estos brotes, al ser recolectados, se pueden dividir y poner en bolsas o directamente en el campo. Si se siembra en bolsas, hay que colocarlos a una profundidad de 2 a 5 cm, donde permanecerán por un período de tres meses para luego trasplantarlos al campo.

5.6.1.2 Por esqueje

El esqueje a reproducir será seleccionado del crecimiento intermedio de la planta, con buenas condiciones de sanidad y producción. Este material se corta entre 2 y 3 centímetros por debajo de un nudo. Con una dimensión de 10 a 20 cm de largo, conteniendo por lo menos tres entrenudos; para evitar la deshidratación se eliminan las hojas y se siembran en arena para facilitar el enraizamiento y luego se pasa a bolsa. En investigaciones realizadas por el CENTA con este método, se obtuvieron enraizamientos máximos del 80%. En los dos métodos de propagación asexual, se recomienda la utilización de un enraizador.

5.6.2 Propagación sexual

La siembra de semilla de loroco puede hacerse de tres maneras:

Siembra en eras o camas (semillero)

Siembra directa en bolsas

Siembra en bandejas

a. Siembra en eras o camas

Para obtener una buena germinación de la semilla y un buen desarrollo de las plántulas es indispensable proveerlas de buenas condiciones; es por ello que se recomienda sembrar las semillas en eras o camas especialmente preparadas con suelo y el mejor material disponible para ayudar a la germinación, el cual debe de ser ligero, mullido, orgánico, con bajo porcentaje de arcilla, libre de sales, buen drenaje y debidamente desinfectado. Para asegurarse una buena sanidad del mismo (Álvarez *et al*, 2002).

Para elaborar el semillero es necesario hacer camas de siembra de 1.2 metros de ancho y 20 centímetros de alto, con una longitud que depende de la cantidad de plantas y del área del terreno (Parada *et al*, 2002).

b. Siembra directa en bolsas

Llenar las bolsas con el sustrato, colocando dos semillas por bolsa a una profundidad de medio centímetro, luego protegerlas con una capa delgada de zacate seco, libre de semillas de malezas, con el objetivo de guardar humedad y favorecer el proceso de germinación de la semilla. Ya emergidas las plántulas, deben eliminarse las malezas continuamente y efectuar el manejo necesario, para que alcancen su óptimo desarrollo; lo ideal es que las plántulas pasen en vivero hasta tres meses como máximo (Álvarez, *et al*, 2002).

c. Siembra en bandejas

La siembra de semilla de loroco en bandejas es una práctica nueva en el país. Se realiza utilizando bandejas de 127 celdas, de dos pulgadas de profundidad. Cuando la planta tiene un mes, se trasplanta a bolsas, permaneciendo en ellas por dos meses, para luego sembrarse en el lugar definitivo. La ventaja que se obtiene es la producción de plántulas con buen desarrollo y fácil manejo para su trasplante. Los cuidados a tomar en consideración deberán ser similares a los recomendados en semilleros tradicionales y vivero (Álvarez, *et al*, 2002).

5.7 Preparación del suelo o sustrato para las eras o camas de siembra

Para la selección del terreno de siembra se debe considerar la ubicación con respecto a la empacadora, para que el producto no vaya a sufrir daño, las vías de comunicación, fuentes

de agua, condiciones agro climáticas, tipo y características del suelo, etc., de manera que el cultivo por sembrar cuente con sus requerimientos.

Existe una gran variedad de materiales utilizados para la preparación del suelo. Solos o mezclados, entre los que se mencionan: arena, compost, musgo, turbas, materia orgánica de diferente origen como estiércol de ganado vacuno bien descompuesto y humus de lombriz, entre otros. Su uso dependerá de la existencia de ellos en cada zona. En el país una mezcla bastante utilizada es arena de río colada, tierra y materia orgánica en una relación de 2:2:1, respectivamente. En algunos lugares la arena es sustituida por cascajo.

5.7.1 Desinfección del suelo o sustrato de las eras o camas de siembra

Se realiza con la finalidad de eliminar los patógenos y semillas de malezas presentes en el suelo. La desinfección se puede hacer por medios físicos y/o químicos.

5.7.1.1 Desinfección por medios físicos

- Solarización

Consiste en el aprovechamiento de las altas temperaturas producidas por efecto de la radiación solar. Se logra cubriendo el suelo humedecido a capacidad de campo; con un plástico blanco o transparente, de 1-1.5mm de grosor y sellándolo posteriormente con tierra en todos sus costados. Se deja por un período de tres semanas en lugares con temperaturas y radiación solar alta, y hasta seis semanas, en zonas con temperaturas mas bajas. Con este proceso se logra esterilizar el suelo haciendo un control efectivo sobre las plagas y favorece la descomposición de la materia orgánica, lo que da como resultado una mayor disponibilidad de nutrientes para las plantas (Álvarez *et al*, 2002).

En contradicción al color del plástico señalado anteriormente, Parada *et al*, (2002), señalan que la solarización consiste en la utilización de un plástico de polietileno negro que cubra totalmente el semillero o cama de siembra, y que es necesario mantener cubierto el semillero aproximadamente durante un mes.

- Uso de agua en ebullición

Este método de desinfección es usado desde hace mucho tiempo por pequeños agricultores; además de ser eficiente, es fácil y económico. Consiste en aplicar un galón de agua hirviendo (en ebullición) por metro cuadrado de suelo, con la utilización de regadera, dejándolo enfriar por 24 horas para luego proceder a la siembra (Álvarez *et al*, 2002).

5.7.1.2 Desinfección por medios químicos

Existen en el mercado una serie de productos que pueden ser utilizados como desinfectantes del suelo, pudiéndose utilizar insecticidas-nematicidas combinados con fungicidas, así como fumigantes (Álvarez, *et al*, 2002).

- Uso de insecticidas y fungicidas

Se puede utilizar un insecticida-nematicida granulado. Los más utilizados por los productores son Carbofurán o clorpirifos, combinándolo con un fungicida como Propamocarb en dosis de 6cc por metro cuadrado, disuelto en un galón de agua. Puede utilizarse también una mezcla de Carbendazim (8 cc/gl) mas Propamocarb en dosis de 6 cc/gl aplicando un galón de la solución por metro cuadrado de suelo. Por lo general estos productos se incorporan al suelo antes de la siembra según la indicación del producto (Álvarez, *et al*, 2002).

- Uso de fumigantes en polvo

Cuando la desinfección es con fumigantes, los pasos a seguir respecto a su aplicación son: Espolvorear el producto en el suelo de acuerdo con la dosis recomendada para cada producto, utilizando guantes para evitar el contacto directamente con las mano; Mezclarlo con el suelo a una profundidad de 20 cm con la utilización de azadones o rastrillos; humedecer totalmente el suelo; cubrir con plástico y sellar herméticamente, mantenerlo tapado por el tiempo recomendado para cada producto; retirar el plástico, ventilar y voltear el suelo para liberar residuos de gases que puedan afectar la germinación de la semilla. Un producto químico que puede ser utilizado en la desinfección del suelo es Dazomet, con una dosis de 60 g por metro cuadrado (Álvarez, *et al*, 2002).

5.7.1.3 Otros productos para la desinfección del sustrato

- Uso de cal

De preferencia aplicar cal dolomita entre 5-8 días antes de sembrar, incorporándola en el suelo. La dosis recomendada es de una libra por metro cuadrado. En terrenos con problemas de alcalinidad esta práctica no es recomendada (CENTA, 2002).

Parada, *et al*, (2002) mencionan que ocho días antes de la siembra se debe de aplicar una mezcla conteniendo cal dolomita y ceniza en una proporción de 1:2 libras por metro cuadrado respectivamente, incorporándola al suelo en forma homogénea.

- Ceniza

Se incorpora al suelo o al sustrato tres días antes de la siembra, utilizando dos libras por metro cuadrado Parada, *et al*, (2002).

5.7.2 Construcción de eras o camas

Para la construcción de las camas se elige un lugar plano y cercano a una fuente de agua. Una vez desinfectado, se procede a remover, mullir y nivelar el suelo de las eras. Se debe marcar el perfil de la cama o era, empleando cordeles y estacas de 0.75 m. de longitud para acomodar mejor la tierra de acuerdo con las medidas seleccionadas. El ancho recomendado oscila entre 0.8 a un metro, el largo dependerá de la cantidad de plantas a producir, la altura será entre 20 – 25 cm, con el objetivo de que las plantas enraicen y tengan buen desarrollo.

Para sujetar mejor la tierra y evitar el lavado, es recomendable proteger los costados de la cama con el material que se encuentre disponible en la zona (bambú, madera, ladrillo u otros que puedan desempeñar dicha función). Por cada metro cuadrado de semillero de loroco se pueden obtener aproximadamente 700 plántulas, pero hay que tomar en cuenta una pérdida del 10% (Álvarez, *et al*, 2002).

Sobre las camas de siembra, se hacen surcos separados a 10 centímetros, distribuyendo la semilla a chorro seguido a una profundidad de 0.5 centímetros, cubriendo ligeramente con el suelo. Durante la emergencia de las plántulas de loroco, es muy importante el control de los insectos cortadores, principalmente zompopos, grillos y gusanos cortadores que pueden ocasionar pérdidas de plantas (Parada, *et al*, 2002).

5.7.3 Siembra y manejo del semillero

Previo a la siembra es conveniente humedecer ligeramente las superficies de las eras, con el objetivo de lograr una buena germinación. La fertilización se realizará antes de la siembra con fórmula 15-15-15 en dosis de 100 gramos por metro cuadrado.

Después se protege el semillero con material adecuado como cascarilla de arroz, zacate o cualquier otro material disponible en el lugar; teniendo cuidado que no lleve semillas o malezas, microorganismos patógenos o insectos que contaminen el semillero. Esta cobertura evitará que el impacto de las gotas de agua descubran las semillas. Debe de realizarse dos riegos al día, distribuidos en la mañana y en la tarde, principalmente en época seca (Parada, *et al*, 2002).

Cualquiera de las coberturas utilizadas debe retirarse inmediatamente cuando comienza la emergencia, que es entre los 5 a 8 días en zonas con altas temperaturas y hasta 14 días en zonas con temperaturas menores. El semillero deberá muestrearse periódicamente para determinar si hay presencia de plagas y poder efectuar un control oportuno. Es conveniente proteger los semilleros en su contorno con mallas, plásticos o zarán, para evitar el daño de animales como aves de corral, cerdos, reptiles y conejos, entre otros. Las plantas podrán permanecer en el semillero 30 días o cuando alcancen entre 8 y 10 cm de longitud y que posean dos hojas verdaderas (Álvarez, *et al*, 2002).

5.8 Trasplante en bolsas

El tamaño de las bolsas a utilizar es de 4 x 6 ó 6 x 9 pulgadas. Estas se llenan con una mezcla preparada de tierra, materia orgánica y arena, en una proporción de 2:2:1, también puede utilizarse materiales como cascajo, cascarilla de arroz u otro material disponible. El trasplante se realiza en horas frescas para evitar la deshidratación y pérdida de plantas. Para el riego se puede utilizar micro aspersión aunque también puede realizarse con regaderas. En zonas donde las temperaturas son mayores a 30°C, se aconseja proporcionarle cierto grado de sombra por medio de ramadas, árboles o mallas previo al trasplante en bolsa. Durante la etapa de vivero, se recomienda hacer una fertilización de fertilizante foliar multimineral en cada etapa en dosis según indicaciones técnicas y dos aplicaciones con fórmula 15-15-15 en dosis de 3.5 g/planta por aplicación para mantenerlas en buenas condiciones de fertilidad. Estas plantas permanecerán en la etapa de vivero por un período de dos meses para luego ser trasplantadas al campo (Álvarez, *et al*, 2002).

5.9 Preparación del suelo para la siembra

La preparación del suelo puede hacerse mecánicamente en aquellos suelos con topografía plana o con una pendiente poco pronunciada. Para tener una buena preparación del suelo generalmente es necesario un paso de arado y dos pasos de rastra. Hay que tener en cuenta que las labores varían de acuerdo al tipo de suelo, contenido de humedad del mismo y la capacidad económica del agricultor; ya que en algunas circunstancias la preparación solamente consiste en limpiar el terreno y ahoyar para la siembra (Parada, *et al*, 2002).

5.9.1 Delineado y estaquillado

Es necesario tener la cantidad de estacas según el área a cultivar y la densidad de siembra. Las estacas deben tener una longitud de 40 – 50 cm (Álvarez, *et al*, 2002)

5.9.2 Ahoyado

El hoyo de siembra deberá tener entre 20 y 30 cm por cada lado (otros recomiendan 50 x 50 x 50 cm para suelos pesados) y aplicar al fondo materia orgánica o el fertilizante a usar, luego cubrir el abono con una capa de tierra e inmediatamente realizar la siembra. Después aplicar el insecticida-nematicida alrededor de la misma si existieran problemas de nemátodos o insectos rizófagos. En terrenos poco compactos, no es necesario tener hoyos con dimensiones de 20 y 30 cm, muchas veces solamente necesitamos hacer un hoyo con la ayuda de una pala duplex o simplemente con un azadón (Parada, *et al*, 2002).

5.9.3 Época y distanciamiento de siembra

Cuando se dispone de riego, el loroco puede ser sembrado en cualquier época del año (C. de Rosa, 1992).

Los distanciamientos de siembra recomendados son de 3 x 3 m y 2 x 2 m, entre surco y planta respectivamente, dependiendo de la fertilidad del suelo, ya que en suelos fértiles se recomienda tener un mayor distanciamiento entre plantas (Parada, *et al*, 2002).

Álvarez, *et al*, (2002), recomienda distanciamientos según el sistema de producción (Cuadro 1).

Cuadro 1. Distanciamientos más utilizados en el cultivo de loroco

| Distanciamiento (metros) | Densidad de Plantas | | Sistema de producción |
|-------------------------------------|----------------------------|-----------------|----------------------------------|
| | Manzana | Hectárea | |
| 2.0 x 1.5 | 2,333 | 3333 | Monocultivo |
| 2 x 2 | 1,750 | 2500 | Monocultivo |
| 2 x 3 | 1,166 | 1666 | En asocio |
| 2.5 x 2.5 | 1,120 | 1600 | En asocio |
| 2.5 x 3 | 933 | 1133 | En asocio |
| 3 x 3 | 777 | 1111 | Policultivo |

5.10 Fertilización

El manejo del fertilizante es una situación a la que normalmente los productores no le prestan mayor atención; sin embargo para el almacenamiento, por ejemplo de fertilizantes basados en nitrato de amonio, se debe considerar las siguientes recomendaciones: no almacenar cerca de posibles fuentes de fuego o explosiones, evitar el acceso al área de almacenamiento de personas no autorizadas, el local debe estar limpio, no fumar en o próximo al almacén (EFMA, sf).

Antes de efectuar la fertilización del loroco, es necesario realizar, un análisis del suelo para determinar la abundancia o carencia de los nutrientes del suelo, esto es necesario efectuarlo dos meses antes de la siembra ya que los análisis de suelo requieren tiempo para ser realizados. Como recomendación general para la fertilización de loroco, se utiliza:

Dosis anual: 150 lb/ha de N; 80 lb/ha de P_2O_5 ; 150 lb por ha de K_2O , Distribuidos de la siguiente manera:

- 1ª. Fertilización (Trasplante): 58 g por planta de 16-20-0 más 19 g de fórmula 0-20-0.
- 2ª. Fertilización (un mes después de la primera): 58 g por planta de fórmula 16-20-0 más 19 g de 0-20-0.
- 3ª. Fertilización (3 meses después de la segunda): 85 g por planta de sulfato de amonio.
- 4ª. Fertilización (5 meses después de la primera): 80 g por planta de nitrato de potasio (13-0-46)
- 5ª. Fertilización (7 meses después de la primera): 27 g por planta de urea.

Este plan de fertilización deberá efectuarse cada año. También pueden realizarse aplicaciones foliares cada mes, utilizando metalosatos multiminerales (Parada, *et al*, 2002).

5.11 Tutoreo

Dada la forma de crecimiento del loroco (enredadera), se hace necesario educar las guías y para ello se pueden utilizar tres tipos de sistemas de conducción que son: Ramada, espaldera inclinada y espaldera vertical.

El hecho de conducir las guías se hace para obtener las siguientes ventajas: mayor exposición a los rayos del sol, por consiguiente mayor producción; facilidad y efectividad de aplicación de productos químicos; control del crecimiento y sentido de la guía y facilitar la cosecha (CENTA, 1993). Al respecto Parada, *et al*, (2002) señalan que los principales sistemas de educado de guías son ramada horizontal y espaldera vertical.

La ramada consiste en colocar hileras de alambre o pita en la parte superior del tutor, para que las guías puedan extenderse en toda la ramada. Este tipo de conducción es el mas común en nuestro medio, pero presenta dificultades en las labores fitosanitarias y la cosecha. Los postes o tutores pueden ser de concreto o bambú, colocándolos cada tres metros. Cuando el loroco incrementa el área foliar, la ramada puede bajarse por el peso, siendo necesario colocar hileras de alambre tensado y no muy separado para evitar dicho problema.

La espaldera vertical consiste en la colocación de tutores en la misma línea donde están sembradas las plantas de loroco, colocando de 4 a 5 hileras de alambre o pita nylon, en forma horizontal, similar a una cerca. Se recomienda un distanciamiento de tres metros entre tutores. La primera hilera de alambre se puede colocar a unos 0.8 metros del nivel del suelo, haciendo llegar las guías de las plantas al alambre, utilizando pitas. Muchos agricultores colocan la primera hilera cercana al suelo y cuando la planta crece dicha hilera no tiene mayor utilidad en el soporte de las plantas.

5.12 Riego

Con el sistema de riego a utilizar debe tenerse en cuenta que cuando el agua entra en contacto con las frutas y vegetales frescos, la calidad y procedencia de la misma determina la posibilidad de contaminación por microorganismos patógenos, por lo que hay que reducir lo más posible el riesgo de contaminación por agua (FDA, CFSAN 1999).

El riego es fundamental en este cultivo si queremos obtener una producción sostenida; ya que cuando no se proporciona riego durante la época seca la planta entra en un estado de latencia, para continuar su desarrollo al iniciarse la siguiente época lluviosa.

Comúnmente, se utiliza en el país riego por gravedad, aunque también sería recomendable riego por goteo.

En términos generales se podría recomendar un riego cada 6-8 días dependiendo de muchos factores tales como: tipo de suelo, topografía del terreno y disponibilidad de agua.

A continuación se presentan las necesidades de riego (Cuadro 2) obtenidos en el programa de hortalizas, tomando en consideración la textura del suelo y la elevación sobre el nivel del mar a que se encuentra el cultivo (CENTA, 1993 y Parada, *et al*, 2002).

Los datos planteados en el cuadro 2 han sido obtenidos de valores promedios pero en la medida de lo posible deberán hacerse pruebas directas en el campo, principalmente la velocidad de infiltración y evapotranspiración (Parada, *et al*, 2002)

Cuadro 2. Necesidades de riego del loroco

| Textura del suelo | Altura (msnm) | Lámina (cm) | | | | Frecuencia (días) | | | | Tiempo (horas) | | | |
|-------------------|---------------|------------------|-----|-----|-----|-------------------|----|----|----|------------------|---|---|---|
| | | Mes (época seca) | | | | Mes (época seca) | | | | Mes (época seca) | | | |
| Fina | 0-300 | 5.2 | 10 | 10 | 10 | 7 | 10 | 10 | 10 | 7 | 9 | 9 | 9 |
| Media | 0-300 | 4.7 | 9.4 | 9.4 | 9.4 | 6 | 10 | 10 | 10 | 5 | 7 | 7 | 7 |
| Gruesa | 0-300 | 3.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 4 | 7 | 7 | 7 | 3 | 5 | 5 | 5 |
| Fina | 300-800 | 5.2 | 10 | 10 | 10 | 9 | 15 | 15 | 15 | 7 | 9 | 9 | 9 |
| Media | 300-800 | 4.7 | 9.4 | 9.4 | 9.4 | 8 | 15 | 15 | 15 | 5 | 7 | 7 | 7 |
| Gruesa | 300-800 | 3.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 5 | 10 | 10 | 10 | 3 | 5 | 5 | 5 |
| Fina | 800-más | 5.2 | 10 | 10 | 10 | 10 | 18 | 18 | 18 | 7 | 9 | 9 | 9 |
| Media | 800-más | 4.7 | 9.4 | 9.4 | 9.4 | 9 | 15 | 15 | 15 | 5 | 7 | 7 | 7 |
| Gruesa | 800-más | 3.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6 | 10 | 10 | 10 | 3 | 5 | 5 | 5 |

Fuente: De Rosa. 1999 citado por Álvarez, *et al*, 2002.

5.13 Plagas

5.13.1 Afidos o pulgones (*Aphis* sp)

Pertenece al orden Homoptera, familia Aphididae y es considerada como la plaga más importante que ataca al cultivo de loroco. Son producidos partenogénicamente por hembras aladas y sin alas, no existen formas masculinas; viven en colonias que comprenden todos los grupos de edad, en los tallos, pecíolos y envés de las hojas y flores. Pueden ser de gran importancia económica durante época de sequía (Álvarez *et al*, 2002).

Son transmisores de virus del genero Cucumovirus, el cual posee mas de mil plantas hospederas pertenecientes a 85 familias botánicas, entre las cuales se incluyen mayormente plantas herbáceas (Arguello *et al*, 2007).

En un estudio realizado en plantas con síntomas de virosis se encontró la presencia de partículas filamentosas que se identificaron como *Potyvirus* y *Cucumovirus*. Dado que estas partículas virales se han asociado a afidos, es posible que sea este el agente transmisor (Guzmán y Morales 2006)

5.13.2 Agallador de la flor de loroco

Es un insecto |del orden Díptera, Familia: Cecidomyiidae que causa la deformación de las flores de loroco, causando un rechazo al momento de la comercialización. Es una mosca muy pequeña que en la actualidad no tiene importancia económica (Parada, *et al.*, 2002).

5.13.3 Acaro blanco o ácaro tropical (*Poliphagotarsonemus latus*)

Orden: Acari; Familia: Tarsonemidae. Los adultos se multiplican con gran rapidez, completando su desarrollo en cuatro a cinco días a 28-30°C, prefiere vivir en el envés de las hojas jóvenes de loroco y son difíciles de observar a simple vista porque miden aproximadamente 0.2 mm de longitud y su color es blanco perlado (Parada, *et al.*, 2002).

En la zona del distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa es una plaga de importancia en el cultivo de loroco, deformando las hojas y reduciendo la producción de flores (Solórzano, 2008)

5.14 Cosecha

La cosecha de la flor de loroco debe realizarse cuando alcance su máximo crecimiento, pero antes que el botón floral se abra, debido a que pierden valor comercial, cuando las flores están abiertas. La cosecha de los botones florales deberá realizarse, en horas frescas, protegiéndolas del sol y del viento para evitar su deshidratación. Después de cosechados los botones florales, es necesario extender las flores en capas delgadas sobre mantas coladoras en el piso, esto ayuda a mantenerlas frescas. Deben eliminarse las flores abiertas, botones con tamaño reducido y flores dañadas por insectos. El mercado internacional exige que el producto esté libre de residuos químicos y sin insectos (Parada, *et al*, 2002).

5.15 Buenas Prácticas Agrícolas

Las buenas prácticas agrícolas combinan una serie de tecnologías y técnicas destinadas a obtener productos frescos saludables, de calidad superior, con altos rendimientos económicos, haciendo énfasis en el manejo integrado de plagas y enfermedades, conservando los recursos naturales y el medio ambiente, minimizando los riesgos para la salud humana (Villalobos, 2003), mientras para el Gobierno de Chile, Ministerio de Agricultura y Ganadería (2003), las BPAs son todas las acciones involucradas en la producción, procesamiento y transporte de productos alimenticios de origen agrícola y pecuario, orientadas a asegurar la protección de la higiene y salud humana y del medio ambiente, mediante métodos ecológicamente más seguros, higiénicamente aceptables y económicamente factibles. Las Buenas Prácticas Agrícolas irán orientadas a analizar diferentes aspectos como alrededor del cultivo; dentro del cultivo; agua de riego, fumigación y proceso; Manejo de desechos orgánicos; salud e higiene del personal; instalaciones; uso de sustancias químicas; materias extrañas; manejo del producto durante la cosecha; transporte; rastreo y registros (AGEXPRONT, 2003).

5.15.1 Alrededor del cultivo

Para poner en práctica las buenas prácticas agrícolas es necesario verificar el entorno del terreno a cultivar, especialmente verificar sobre los cultivos agrícolas, las vías de acceso y canales de riego. Dichos elementos deben cumplir ciertas normas para evitar que estas puedan ser fuentes de contaminación del producto a obtener en la nueva plantación, debe estar libre de materias extrañas como bolsas plásticas, envases de plaguicidas, envases de vidrio; en general de materiales diferentes a los naturales de un campo de cultivo. Los sitios adyacentes deben de ser garantes que no se generarán contaminaciones por escurrimiento de aguas contaminadas o campos cercanos a los rellenos sanitarios o zonas industriales (CESAVEG, 2000).

Existen aspectos que es necesario considerar en los terrenos adyacentes y vías de acceso como basureros, la orilla del camino, paso de animales sin supervisión, paso de personas sin supervisión, conducción de agua de lluvia en dirección de la plantación y constante levantamiento de polvo. Algunos de estos aspectos pueden ser controlados levantando cercos, paredes o canales a la orilla del camino. Las actividades a las que se dedican las vecindades es otro elemento a considerar, de tal forma que éstas no sean causa de contaminación para la plantación; así hay actividades que pueden significar mayores riesgos como el trabajo con productos tóxicos que pueden contaminar las fuentes de agua o el suelo, salidas de drenajes con desechos orgánicos que puedan contaminar el agua y atraer plagas; crianza de animales que atraen insectos, así como el almacenamiento de productos que atraen roedores y otras plagas. Otro aspecto a considerar es la distancia del terreno con la vivienda mas próxima la cual no debe ser menor de 25 m; que drenajes o pozos ciegos no pasen por la plantación y deben estar al menos a 15 m de distancia (AGEXPRONT, 2003).

En caso de que los predios aledaños efectúen actividades de ganadería, porcicultura, avicultura u otras que pongan en riesgo la inocuidad de los productos, debe tomar las medidas preventivas necesarias para evitar la contaminación del cultivo; por ejemplo establecer barreras físicas (SENASICA, sf).

5.15.2 Dentro del cultivo

El área debe ser apta para la salubridad y seguridad del alimento. Entre los aspectos que es importante considerar están el aislamiento de la zona del cultivo lo cual puede lograrse a través de la construcción de cercos cuyo material y seguridad dependerá del posible nivel de riesgo de la zona; deben existir facilidades sanitarias para que los trabajadores puedan utilizarla durante sus jornadas de trabajo; estas facilidades sanitarias debe de comprender tanto servicios sanitarios como lavamanos con suficiente agua y desinfectante, estas facilidades sanitarias deben estar cerca del cultivo, 50-100 m del área mas lejana y 8-15 m del área mas cercana. Otro aspecto que es necesario considerar es evitar la presencia de animales domésticos o silvestres porque pueden dañar el cultivo o ser fuentes de contaminación a través de sus excretas o ser portadores de enfermedades transmisibles al ser humano. Debe evitarse el consumo de alimentos o fumar dentro de la parcela, para esto es necesario que la parcela cuente con un área para tal fin, que cuente con un lavamanos para ser usado antes y después de comer; sentaderos, mesa y basureros para depositar los sobrantes de alimentos. El acceso al área de cultivo debe ser limitado evitando el acceso de animales, así como personas extrañas al cultivo. La limpieza del cultivo es otro elemento a considerar, así deben evitarse las malezas para evitar refugios de animales, también debe mantenerse limpio de envases de plaguicidas (AGEXPRONT, 2003).

5.15.3 Agua de riego, fumigación y proceso

El agua puede tener diferentes usos en un proceso productivo así puede usarse para riego, fumigación, limpieza de equipos, herramientas, instalaciones y del producto; higiene personal (lavamanos, inodoros y duchas) (AGEXPRONT, 2003).

El agua que entra en contacto con el producto puede ser fuente de contaminación por microorganismos, por lo que las fuentes de abastecimiento de agua, generalmente pozos o canales, deben llevar un programa de mantenimiento y análisis químico y microorganismos manteniendo registros de las condiciones y estableciendo un programa de acciones correctivas cuando es necesario, evitar que las personas utilicen el canal de riego para

bañarse y alejar a los animales para evitar contaminaciones por excretas. El riego por inundación presenta mayores riesgos de contaminación especialmente en cultivos rastreros que tiene contacto directo con el suelo; el riego por aspersión representa una manera rápida de contaminar el producto si el agua está contaminada. El agua utilizada para aplicaciones de agroquímicos cumpla con las especificaciones microbiológicas y químicas respectivas, debiendo mantener los registros correspondientes (SAGARPA, 2002).

El agua también actúa como agente dispersante de fitopatógenos especialmente en casos de diseminación local como ocurre en la mayoría de los tizones bacteriales foliares; un ejemplo es el causado por *Erwinia amylovora* y hongos que se hallan en el suelo como *Phytophthora cinnamoni* Rands y *Plasmodiophora brassicae* (Castaño, 1994 y Agrios, 1998).

La limpieza de frutas y verduras frescas es una actividad que puede ocasionar contaminación microbiana ya que esta tiene lugar en la superficie. El lavado es mejor si se realiza enérgicamente sin ocasionar golpes o daños y puede hacerse con cepillos. El lavado de frutas y otros productos puede hacerse por inmersión total y la aspersión, o una combinación de ambos. Sea cual sea el método de lavado, se recomienda que los operadores adopten buenas prácticas administrativas para mantener niveles apropiados de calidad en el agua. Se debe considerar el uso de productos químicos antimicrobianos en el agua de enfriamiento (FDA, 1998).

Los pozos se consideran como fuente de agua de buena calidad porque se encuentra en fuentes subterráneas y ha pasado por un proceso de filtración natural por las diferentes capas de suelo hasta llegar a la capa freática. Los pozos artesanales deben tener un brocal de material resistente que rodee uno o dos metros de la superficie del suelo hacia abajo y por lo menos un metro sobre el suelo para evitar que el suelo se derrumbe o que se filtre agua de la superficie por las orillas del pozo hacia el fondo; este brocal debe impermeabilizarse para evitar el filtrado del agua; también es necesario construir un borde en la parte exterior del pozo de un ancho de medio a un metro para desviar el agua de la lluvia o la que se derrama. El pozo debe tener tapadera de material impermeable. Toda

fuelle de agua superficial o de pozo que se utilice para la producción agrícola debe mantenerse protegida de los elementos de la intemperie, como basura, animales y personas no autorizadas y para su construcción deben tomarse en cuenta los siguientes aspectos: que no existan crianzas intensivas de animales a menos de 100 m; que no existan basureros o aboneras permanentes a menos de 100 m; que no existan letrinas, pozos ciegos o drenajes a menos de 25 m; que no hayan viviendas a menos de 25 m (AGEXPRONT, 2003).

5.15.3.1 Contaminación potencial del producto asociada con fuentes de agua

El agua dada su naturaleza puede ser excelente acarreador de microorganismos, sustancias químicas de desecho así como de materiales extraños a los campos de cultivo. Es prioritario asegurar que el agua se encuentre libre de microorganismos que afecten la salud humana y que repercutan en la inocuidad del producto. Las principales fuentes de contaminación suelen ser descargas de aguas residuales de poblados y materia fecal humana o animal, así como animales muertos depositados en la fuente de abastecimiento del agua de río (CESAVEG, 2000).

5.15.3.2 Condiciones del riego

El riego es aplicación controlada de agua en el terreno o en el campo con el propósito de suministrar los niveles de humedad necesarios para el desarrollo apropiado de la planta. Los métodos de riego más comúnmente usados incluyen el de superficie (surcos o inundación), elevados (aspersores), por goteo (goteo o enterrado) y micro-aspersores. El tipo de sistema de irrigación escogido es importante para la seguridad del producto, puesto que determina la cantidad de contacto entre el agua de riego y el producto. En general, la cantidad de agua en contacto directo con la porción comestible del producto puede que necesite ser de mejor calidad que la que entre en un contacto mínimo (University of Maryland 2002).

5.15.4 Salud e higiene del personal

El personal debe estar consciente que puede ser una fuente de contaminación en el campo. La presencia de enfermedades infecciosas, lesiones abiertas y otros trastornos en el personal, constituye una fuente de microorganismos patógenos los cuales pueden ser transmitidos a las frutas, hortalizas, al agua y otros trabajadores. Para controlar los posibles riesgos se debe capacitar a todos los empleados para que adopten buenas prácticas de higiene, estableciendo programas de capacitación, supervisión y corrección. Los trabajadores enfermos o con heridas deben ser protegidos y en casos necesarios, incapacitarlos para el trabajo. La capacitación es muy importante para lograr una buena higiene, se debe enseñar a los empleados a lavarse las manos de una manera eficiente y debe señalarse la importancia de evitar la defecación al aire libre. No está permitido el empleo de mano de obra infantil. El personal de campo deberá contar con agua potable para su consumo, la cual requiere ser analizada y demostrar que está libre de microorganismos dañinos para la salud. Se requiere el establecimiento de áreas específicas fuera de la parcela para consumir los alimentos, los cuales deben ser limpiados y desinfectados con frecuencia (SAGARPA, 2002).

Debido a lo virulenta y altamente infecciosas que son las especies de *Salmonella typhi*, *Shigella* species, *Escheherichia coli* O157:H7 y el virus de la hepatitis A, todo trabajador que muestre síntomas de un caso activo de una enfermedad causada por cualquiera de estos microorganismos debe estar exento de participar en tareas que impliquen contacto directo o indirecto con frutas y vegetales. Los trabajadores con enfermedades que producen diarreas y síntomas de otras enfermedades infecciosas deben abstenerse de trabajar con vegetales o con equipo que se emplea para su selección o empaque (FDA, 1998).

El lavado de manos debe de realizarse antes de cosechar, durante la cosecha al cambiar de actividad, antes de empacar, durante la cosecha con intervalos determinados cuando la cosecha dure mas de dos horas diarias, al tocar el suelo, después de ir al baño y al empacar o clasificar producto. También deben de haber facilidades para ir al baño para lo cual debe

de existir una letrina o inodoro, la cual debe contar con un programa de limpieza y mantenimiento para evitar la atracción de plagas (AGEXPRONT, 2003).

Al salir de la letrina o inodoro debe disponerse de agua potable, jabón, yodo o cloro, papel sanitario, papel secante y colocar botes de basura con tapadera. Debe existir una letrina por sexo y al menos un sanitario por cada 15 empleados. Deben mantenerse controles del lavado de manos después de usar el sanitario, lavado de sanitarios diariamente, especialmente los portátiles, los desechos generados en las letrinas deben eliminarse diariamente (SAGARPA, 2002).

AGEXPRONT, (2003), plantea que debe existir un servicio sanitario por cada 25 hombres que trabajen en el lugar; al igual que un mingitorio por cada 20 hombres.

5.15.5 Instalaciones

Trata de la infraestructura de áreas de trabajo, servicios y bodega que debe tener como mínimo una unidad de producción de frutas y vegetales frescos. En cuanto al almacenamiento; estas áreas deben tener como mínimo zonas para plaguicidas, fertilizantes químicos, fertilizantes orgánicos, herramientas, canastas o el medio de recolección que se utilice; materiales de limpieza, material de empaque y producto terminado. Cada una de estas áreas debe encontrarse claramente definidas y separadas de las demás. Las áreas de almacenamiento deben mantenerse en orden, limpias y aisladas para evitar contaminación de los objetos que se guarden en ellas durante el tiempo de almacenaje. La limpieza debe garantizar la ausencia de elementos no deseados en el área, especialmente aquellos que pueden provocar atracción o refugio de plagas. Como mínimo una bodega debe tener los siguientes componentes estructurales: paredes, piso, puerta y techo; adicionalmente, ventanas, andamios o tarimas, iluminación y ventilación (AGEXPRONT, 2003).

5.15.6 Buenas prácticas Agrícolas en el manejo de agroquímicos o productos

fitosanitarios

Deben almacenarse en lugares bajo llave, lejos del alcance de los niños y de personas no autorizadas. Nunca en las viviendas; en lugares cubiertos, ventilados, cerrados y sobre tarimas; lejos de animales domésticos, forrajes, semillas y fuentes de agua. Consultar la etiqueta para conocer las instrucciones de almacenamiento; evitar la radiación solar directa sobre los envases; pisos lisos y sin rajaduras, de manera que permitan una fácil limpieza; debe haber circulación de aire (Bartusch, sf).

5.15.7 Riesgos potenciales

Riesgo se considera como cualquier propiedad ya sea biológica, química o física, que pueda causar un efecto adverso a la salud del consumidor, que es inaceptable. Existen diferentes tipos de riesgo: físicos, químicos y microbianos (CESAVEG, 2000).

El riesgo esta relacionado con la presencia de materias extrañas que es una forma de contaminación del producto que consiste en la presencia de materiales indeseables que se pueden ver o sentir, están mezclados con el producto y pueden provocar daños al consumidor (AGEXPRONT, 2003).

Las materias extrañas están relacionadas con los riesgos físicos y pueden ser:

- a. Metales como objetos personales, medallas, aretes, anillos, alfileres, utensilios y objetos provenientes de maquinaria agrícola como tornillos, tuercas, alambre.
- b. Vidrio como, botellas, frascos, focos, utensilios.
- c. Plásticos; materiales de empaque, tarimas, bolsos y botellas.
- d. Madera; tarimas, cajas y edificios.
- e. Otros como piedras, hueso y baterías (CESAVEG, 2000).

Los tres momentos con mas frecuencia de contaminación del producto son: - en la cosecha cuando el producto se coloca directamente sobre la tierra, los envases que se usan para la cosecha se ponen sobre la tierra, los envases (canastas) con productos se ponen en “torres” para esperar el transporte, después de haber estado en contacto con el suelo; las herramientas que se usan en la cosecha están sucias e introducen la contaminación en el producto; a causa de las últimas fumigaciones hay insectos muertos dentro del producto; al guardar el producto se introducen insectos y se mueren en el envase; la cosecha permanece en el campo mientras se transporta y se ensucia con agentes que se encuentran a la intemperie como polvo, basura, insectos y otros animales. – Con el empaque cuando se usan sacos, caen pitas de la que están hechos los sacos; si el área no es un ambiente cerrado, puede caer cualquier elemento del campo; si es un ambiente cerrado, pueden caer vidrios de luces, astillas de madera y pintura descascarada. – Durante el transporte puede caer tierra o lodo del camino, grasa del vehículo, si se usa lona sucia, cualquier cosa que tiran las personas en el medio de transporte, piezas del vehículo como tuercas, clavos, pintura y otros (AGEXPRONT, 2003).

Los riesgos químicos pueden ser naturales cuando son causados por toxinas de hongos; artificiales derivados de plaguicidas, fertilizantes, antibióticos y hormonas y los riesgos por metales pesados como: plomo, arsénico, mercurio, cadmio. Finalmente están los riesgos microbiológicos causados por protozoarios cuya fuente es el agua no tratada, excremento humano y estiércol, causando problemas de diarrea, deshidratación, fiebre, nauseas y ataque al hígado relacionados con la hepatitis A. Otro riesgo microbiológico es el causado por las bacterias que se encuentran en el agua y hielo contaminados por personas enfermas y estiércol de rumiantes como: *Campylobacter*, *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Vibrio cholerae*, *Listeria monocitogenes* y *Shigell*. (CESAVEG, 2000).

Castro Moreno, (1999), señala que los microorganismos patógenos más frecuentes en los alimentos y su efecto son los que aparecen en el cuadro 3.

Cuadro 3 Principales microorganismos y su efecto en la salud de las personas.

| Microorganismo | Efecto |
|---------------------------------|----------------------------------|
| Virus de la hepatitis-A | Fiebre |
| <i>Salmonella typhi</i> | Fiebre |
| Especies de <i>Shigela</i> | Diarrea, fiebre y vómitos |
| Virus de Norwalk y similares | Diarrea, fiebre y vómitos |
| <i>Escherichia coli</i> O157-H7 | En casos severos causa la muerte |

CESAVEG, 2000, realizó un estudio donde citó a diferentes autores respecto a la acción microbiológica en los alimentos, y reportó los siguientes datos: *Escherichia coli* O157:H7, Suslow, (2006) señala que es la sepa predominante de un grupo de *E. coli* que producen toxinas. El *E. coli* común es un habitante que se ubica en el intestino. Las formas toxigénicas, han sido un problema creciente desde su primera identificación en 1982 (Buchanan and Doyle 1997; Feng, 1997). Aunque el número de casos registrados son mucho menores que los de *Salmonella*. *E coli* O157:H7 es mas peligroso, produciendo la condición fatal Síndrome Hemolítico (Hemolytic uremic síndrome, HUS) la cual resulta en un completo paro renal. Un aspecto adicional del riesgo asociado con *E coli* O157:H7 resulta del número tan reducido de células contaminadas requeridas para la infección. Los cálculos, basados en la evidencia epidemiológica reciente, varían, pero en general se concuerda que en individuos sensibles puede ser suficiente una cantidad menor de diez bacterias por gramo de alimento para causar una infección. La refrigeración durante el transporte y la distribución del producto cosechado no es un control suficiente para este grupo de patógenos. Las vacas lecheras han sido designadas como fuentes presuntas de *E. coli* O157:H7 que pueden transmitir a cultivos hortícolas a través de aerosoles, agua de superficie y abonos incompletamente transformados de estiércol (Cliver, 1997; Hancock, et. al., 1997; Zhao, et al, 1995). Se ha demostrado que *E coli* O157:H7 ha sobrevivido en el estiércol seco por mas de 60 días bajo una gama de condiciones ambientales y se ha encontrado en los efluentes de granjas vaqueras y de engorda cuyo proceso de descomposición al abono resulta incompleto. Es importante clasificar las frutas y hortalizas frescas, según el nivel de riesgo que represente a la salud del consumidor, ya que si se encuentra en un nivel de alto riesgo significa que el agricultor deberá tener mayores

cuidados de higiene para cultivar y cosechar dicho producto. Existen tres categorías para clasificar los riesgos biológicos de las frutas y hortalizas, según el riesgo que representa, las características propias del producto y el nivel de protección que el productor pueda ofrecerle al consumidor. Entre algunas características que influirán en el nivel de riesgo se encuentra su forma de consumo, las características de la superficie, presencia de cáscara, la distancia entre la parte comestible de la planta y el suelo, y si es lavado y desinfectado antes de empacarlo. La clasificación de alto, mediano y bajo riesgo dependerá de los siguientes factores: Alto: color rojo; se consumen crudos, se consume con la cáscara o no tiene cáscara, la superficie comestible es difícil de lavar, el lavado daña el producto, la superficie tiene alta probabilidad de entrar en contacto con la tierra. Mediano: color amarillo; se consume crudo, se cocina, pero el tiempo y la temperatura no es suficiente para eliminar los microorganismos patógenos, la parte comestible se encuentra con protección natural, la parte protectora puede lavarse y se pueden aplicar métodos de desinfección antes de empacarse. Bajo: color verde; se consume cocido, eliminándose los microorganismos patógenos, el producto lleva un procesamiento tal, que elimina los microorganismos patógenos, el medio en el que se encuentra el producto es ácido, por lo que elimina ciertos microorganismos patógenos y el empaque del producto final lo protege de contaminantes físicos, biológicos y químicos.

5.15.8 Manejo de los problemas fitosanitarios

El círculo vicioso que provoca el empleo abusivo de los plaguicidas químicos debe romperse porque no son la única solución. Las alternativas son amplias y ecológicamente más aceptables; entre ellas se pueden anotar la resistencia de los cultivos, el control biológico, las buenas prácticas agronómicas, la rotación de cultivo, las siembras mixtas, el manejo apropiado de los restos de cosechas y de los hospederos alternos, las feromonas, los controles físicos, mecánicos y manuales muy útiles en los huertos familiares, los insecticidas de origen vegetal y aquellos de origen sintético pero de gran efecto selectivo y todo lo que ofrece el medio y las habilidades del hombre para fomentar el equilibrio de los agroecosistemas (Latorre, *et al*, 1990).

Para el caso de la producción orgánica en El Salvador, CLUSA, CORDES y HORIZONT 3000 (2006), plantean que una de las principales limitaciones que presenta su desarrollo es la existencia de una cultura química de producción que permea todos los aspectos de la producción agropecuaria. Esta cultura es predominante en la formación de los profesionales quienes, no solo se ven impedidos para brindar asistencia técnica a los productores orgánicos que lo demandan, sino que también en muchos casos generan un efecto regresivo en los productores que quieren cultivar orgánicamente. Para contrarrestar lo anterior es necesario capacitar a los profesionales y técnicos.

5.15.9 Fundamentos, estrategias y tácticas del Manejo Integrado de Plagas

Los fundamentos o ideas centrales, que constituyen las bases sobre las que debe apoyarse cualquier programa de control son: El agroecosistema, el control natural, biología y ecología de los organismos, el cultivo como enfoque central, el muestreo como uso de umbrales económicos y efectos secundarios de la fitoprotección. Una estrategia es el conjunto de actividades realizadas con el propósito de lograr una meta fitosanitaria ante una amenaza de una plaga o complejo de plagas, estas pueden ser la convivencia, donde el control descansa en las fuerzas naturales, tolerando cualquier daño causado por las plagas. La prevención o profilaxis; la erradicación, la supresión y la exclusión. Las tácticas del manejo integrado de plagas son: control biológico, control filogenético, prácticas culturales, controles mecánicos y físicos, medidas legales y control químico (CATIE, 1990).

Para el caso de las malezas una alternativa es el control biológico que es poco conocido y la escasa especificidad de estos organismos sobre ella no garantiza en el corto plazo ventajas sustanciales; existe el riesgo de que estos organismos puedan causar daño al cultivo (CATIE, 1990).

5.15.10 Uso de productos fitosanitarios y su manejo

Emplear productos fitosanitarios solamente cuando no puedan aplicarse con eficacia otras medidas de control. Utilizar sólo aquellos productos registrados y recomendados para el

cultivo/plaga específica, teniendo en cuenta las particularidades de cada región (SENASA, 2002).

Como problemas inmediatos por un uso no adecuado de plaguicidas se podrían mencionar: envenenamiento de humanos y animales, persistencia y exposición crónica y una mayor incidencia de la contaminación ambiental. El mal manejo de los plaguicidas puede conducir a la contaminación del producto, así como propiciar accidentes graves en el personal. Es recomendable que: - El manejo de plaguicidas sea motivo de control y de registro desde la adquisición hasta el despacho del producto al campo para su aplicación. – La adquisición de producto debe estar respaldada por una factura expedida por una comercializadora con el cumplimiento certificado. – Los plaguicidas tienen que ser manejados por personal responsable, entrenado y en edad adecuada para tal labor. – Los plaguicidas deben ser almacenados en sitios confinados. Leer cuidadosamente la etiqueta de los mismos antes de ser aplicados, evitando que entren en contacto con ellos personas no autorizadas, materiales de empaque, alimentos o forrajes. Prevenir posibles escurrimientos no dañando los envases cuando estos tienen producto. – A los envases de plaguicidas se les deberá hacer un triple lavado y ser retornados al proveedor, o llevados a un centro de acopio autorizado para su adecuada disposición (CESAVEG, 2000).

Utilizar únicamente plaguicidas, en dosis, número de aplicaciones e intervalo de seguridad autorizados y con los límites máximos de residuos de plaguicidas establecidos en los países destino. Al aplicar los plaguicidas debe hacerlo de acuerdo a las instrucciones señaladas en las etiquetas del producto. Debe registrar las aplicaciones de campo debiendo especificar las fechas de aplicación, productos o mezclas y dosis utilizadas, así mismo deberán indicar el método de aplicación, el nombre del operador y firma del supervisor. La mezcla de productos debe hacerse con agua potable. El área de mezclado de productos debe realizarse lejos de fuentes de agua y áreas de comida (SENASICA, sf).

Los elementos mínimos a tomar en cuenta que debe tener el área para mezcla de plaguicidas basados en experiencias de técnicos son: separado de las fuentes de agua (25 m), separado del cultivo (10 m), separado de medios de transporte (25 m), separado de

áreas de procesamiento o bodegas (15 m), separado de áreas de vivienda (25 m) (AGEXPRONT, 2003).

El trabajador responsable de la aplicación de los productos debe utilizar equipos de protección adecuados. Debe verificarse que una vez asperjados los productos en campo, se respeten los períodos de reentrada al área de cultivo, debiendo identificarse el área tratada. El área de los productos, debe estar limpia, ordenada ventilada y todos los envases deben estar identificados. La disposición de los productos dentro del área de almacén debe ser en función de la naturaleza del producto y su presentación. Mantener los plaguicidas en sus envases originales, almacenados en áreas de acceso restringido y fuera del alcance de personas ajenas. En estas áreas se deben colocar señalamientos que prohíban fumar y consumir alimentos. No se debe almacenar plaguicidas junto con los fertilizantes. En caso de derrames accidentales de productos concentrados o diluidos, debe implementar y documentar medidas de control para evitar que los productos se expandan y contaminen la fuente de agua, suelo o producto. Evitar el lavado de equipos, recipientes y maquinaria usada en la aspersión de productos, cerca de fuentes de agua para riego y consumo humano como: canales de riego, pozos, manantiales, etc. El agua derivada del lavado debe confinarse en áreas que no representen riesgos de contaminación al fruto, agua o personas, como pozos de absorción, caminos poco transitados, áreas no cultivadas, etc. Los sobrantes de la aspersión de plaguicidas, deben aplicarse en áreas que no representen riesgos de contaminación del producto, fuentes de agua, consumo de alimentos y manto freático como: caminos poco transitados, terrenos sin cultivar y otros. (SENASICA, sf).

El aplicador deberá estar plenamente familiarizado con los peligros que pueden presentarse para la salud humana, incluyendo la posibilidad de que en el producto a cosechar permanezcan residuos tóxicos (SENASA, 2002).

La higiene de los operarios que trabajan con plaguicidas es muy importante, principalmente para evitar llevar fuera de las áreas de aplicación, material contaminado que pueda afectarlos posteriormente. Deben establecerse buenas prácticas de higiene como llevar una ropa de trabajo limpia que cubra lo más posible el cuerpo, y se cambie a diario. Son

recomendados los guantes de caucho natural, overol, casco y cachucha. El uso de lentes de seguridad debe ser obligatorio; los guantes se limpiaran por dentro y por fuera, además se desecharan frente a cualquier rotura por mínima que esta sea y se reemplazarán cada cortos períodos de tiempo; no se debe usar la ropa de calle bajo la de trabajo; al momento de aplicar se debe ocupar respirador (Comisión Nacional del Medio Ambiente-Región Metropolitana, 1998).

BID-AGEXPRONT, (sf), señalan que en Guatemala la exportación de arveja china ha sido muy afectada por la detección de sobredosis de plaguicidas provocando una mala imagen y muchas dificultades para su exportación. Es importante seguir las siguientes recomendaciones: -. Evita el uso de plaguicidas si no hay necesidad; -.usar únicamente plaguicidas permitidos para las frutas y vegetales y en la dosis recomendada para el producto; -. Aplicar el plaguicida con base a controles de campo de las plagas; -. Aplicar los plaguicidas en el momento permitido, antes de la cosecha; -.Utilizar el equipo recomendado; -. Utilizar equipo de aspersion diferente para aplicar plaguicidas y para aplicar otros insumos; - Aplicar el plaguicida cuando no haya viento (menor a 6 km/h). - Separa el cultivo de otros cultivos que se fumigan con plaguicidas diferentes. La separación puede ser por distancia o con cortinas que permitan su aislamiento; -. Hacer la mezcla de plaguicidas en un lugar aislado del cultivo; -. Si se aplica al suelo debe evitarse la escorrentía hacia otras parcelas; -No tirar sobrantes a los ríos o drenajes; - No tirar los envases en el campo.

Los productos químicos entran al cuerpo a través de: ingestión o tragar a través de la boca, accidental o deliberadamente; a través de la piel, cuando se carga, se mide o se vacía; inhalación de pequeñas partículas o polvo durante la manipulación o la aspersion y al dar señales con banderas cuando la aplicación es aérea (FDA, 2002).

5.15.10.1 Agua para la aplicación de agroquímicos

El agua a utilizar para la aplicación de agroquímicos debe tener un pH que oscile entre 5.5 y 8.0 y en caso de ser muy alcalina emplear correctores de pH. No debe presentar partículas en suspensión y no debe tener residuos químicos y metales pesados, o concentraciones que

no superen los límites máximos permitidos. Emplear agua de baja conductividad eléctrica (Bartusch, sf).

5.15.10.2 Pasos a seguir para la preparación del caldo a aplicar

Utilizar ropa protectora, utilizar probetas, vasos graduados, balanzas, baldes, embudos y otros utensilios para la preparación de la mezcla. Estos elementos deben ser usados solo para este fin; nunca utilizar utensilios de cocina o domésticos para pesar o medir el agroquímico; nunca agite las mezclas con las manos; después de preparar la mezcla, lavar los utensilios empleados; no preparar las mezclas en el interior o cercanía de las casas. Si lo realiza en un galpón, verifique que haya buena ventilación. Respetar siempre las dosis y diluciones recomendadas. Dosis más elevadas no significan mejor eficacia del producto y puede acarrear problemas de fitotoxicidad y riesgos para la salud humana y el ambiente; llenar el tanque del equipo de aplicación hasta la mitad de su capacidad y agregar el agroquímico evitando derrames o salpicaduras. Poner en marcha el agitador del equipo; completar el llenado del equipo con agua, sin dejar de agitar; lavar todos los elementos empleados, vaciando el agua de enjuague en el tanque y tapar el tanque herméticamente (Bartusch, sf).

5.15.10.3 Equipo de aplicación

Mantener en buenas condiciones y calibrar adecuadamente el equipo de pulverización. Lavar el equipo cuidadosamente después de cada aplicación para evitar corrosiones de los materiales de construcción, como también la mezcla con los productos utilizados con posterioridad. Lavar y desinfectar cuidadosamente el equipo de aplicación, así como los recipientes de mezclado después de cada aplicación. La ropa y accesorios de protección utilizados en la aplicación del producto deben lavarse y desinfectarse inmediatamente después de su uso. El equipo, ropa y accesorios deben almacenarse de manera apropiada y restringir su uso a actividades y personas (SENASA, 2002).

5.15.10.4 Triple lavado

Antes del descarte final los envases de productos químicos deben limpiarse completamente, bien sea usando una boquilla de enjuague apropiada o por técnicas de lavado manual triple. En donde sea posible, el enjuague debe hacerse inmediatamente después de que los recipientes se vacíen para que se puedan añadir las lavaduras al tanque de aspersión en el campo (FAO, 2002).

El triple lavado consiste en lavar tres veces el envase vacío de producto fitosanitario, el procedimiento consiste en que el envase debe ser totalmente escurrido en el momento de agotar su contenido, luego llenar una cuarta parte del envase vacío con agua, ajustar el tapón y agitar enérgicamente. El agua proveniente de esta limpieza se agregará al tanque de la aplicadora para ser utilizado en la tarea fitosanitaria prevista; esta operación debe repetirse dos veces más; se debe usar agua potable. Nunca se sumergirán los envases en acequias, cursos de agua, o lagunas para su lavado ya que estas fuentes quedarían contaminadas. Una vez finalizada la operación, se debe perforar el envase, en el fondo con un elemento punzante y colocándolo en una bolsa plástica identificada. Esta bolsa se colocará en un depósito transitorio, el cual deberá estar ubicado en un lugar apartado del campo, delimitado e identificado, cubierto, bien ventilado y al resguardo del sol, viento, lluvia y otros. (Bartusch, sf y Comisión Nacional del Medio Ambiente-Región Metropolitana, 1998).

5.15.10.5 Eliminación de envases vacíos

Los envases vacíos de agroquímicos nunca se deben volver a utilizar. Deben ser recolectados y destruidos en forma segura y eficiente. Los envases vacíos se deben eliminar siguiendo las siguientes instrucciones de acuerdo a la naturaleza del envase; los envases de papel o cartón es necesario verificar que estén totalmente vacíos y romperlos, quemarlos de uno en uno a fuego vivo, en un lugar abierto, alejado de las viviendas, depósitos, corrales, entre otros, finalmente se deben enterrar las cenizas cubriéndolas con cal, materia orgánica y tierra.

A los envases de plástico debe realizárseles el triple lavado, secado, embolsado y dispuesto en un almacén transitorio; cuando se llena una bolsa con embases descartados, esta debe ser trasladada al centro de acopio mas cercano a su domicilio, posteriormente los envases lavados, secos y embolsados son compactados en plantas habilitadas para tal fin.

Los envases de vidrio deben ser sometidos al triple lavado, luego destruir los envases y colocar los trozos de vidrio en un recipiente adecuado y finalmente se debe trasladar al centro de acopio (en caso de existir) o enterrarlos, cubriéndolos con cal, materia orgánica y tierra (Bartusch, sf).

MAG, OIRSA, (2002), señala que los envases vacíos deben ser destruidos, de tal forma que no constituyan riesgos.

La destrucción inadecuada de envases y remanentes de plaguicidas es una de las causa principales de contaminación ambiental y que tienden a repercutir en los problemas de intoxicaciones, siendo su causa la falta de información sobre eliminación del desecho, falta de reglamentación y asistencia técnica al pequeño agricultor (Calderón, 1991).

5.15.11 Uso de fertilizantes químicos

Una planta con una fertilización adecuada presenta mayor vigor y por consiguiente, mas tolerancia al ataque de plagas y enfermedades; sin embargo una planta mejor fertilizada presenta también un crecimiento más rápido y mayor cantidad de tejido tierno, mas apetecido por los insectos. No existe suficiente investigación aún en este sentido. La fertilidad natural del suelo se debería mantener eligiendo prácticas culturales adecuadas. Para elaborar un programa de fertilización balanceado se deben considerar aspectos importantes como el resultado del análisis de fertilidad de suelos, análisis foliares, tipo de suelo, vigor de la planta sembrada y producción esperada (Villalobos, 2003).

La aplicación de fertilizantes en terrenos cultivables, debe estar orientada al uso racional de éstos, disminuyendo el impacto económico y al medio ambiente; el manejo de la

fertilización debe ser cuidadoso, evitando la contaminación del suelo y del agua. Los cuidados en el uso de fertilizantes abarcan desde el manejo de bodegas, la calibración de los equipos, hasta la aplicación de fertilizantes en sí; se debe tener un programa de aplicación de fertilizantes, realizado por personal capacitado, que apunte a obtener máximo beneficio productivo, disminuir las pérdidas del producto y evitar la contaminación ambiental; se debe de adquirir las cantidades de fertilizante que se demandará durante la temporada, reduciendo el riesgo de pérdidas y de contaminación durante el almacenaje de éstos; para un se deben considerar los siguientes puntos: tipo de cultivo, necesidades nutricionales del cultivo, características y aporte de nutrientes del suelo, contenido de nutrientes aportado por el fertilizante, solubilidad del producto, efecto sobre el suelo, costos, dosis, momento de aplicación y el historial de manejo del terreno. Las cantidades de fertilizante a aplicar son un punto crítico, por esto la dosificación, pesaje de los productos y preparación de las mezclas deben ser efectuadas por un técnico capacitado para ello. Se debe aplicar un fertilizante balanceado, para evitar el desarrollo de enfermedades tanto de tipo infecciosas, como fisiológicas. Evitar la aplicación de fertilizantes con alta solubilidad donde exista riesgo de contaminación de aguas, ya sea superficiales o profundas; se deben considerar las condiciones climáticas en el momento de aplicación del fertilizante y posterior a ella, de manera de evitar las pérdidas por escorrentía y por lo tanto la posible contaminación de aguas y suelo; los riegos se deben realizar minimizando las posibilidades de pérdidas de fertilizantes por escorrentía. En el caso de productores que cuenten con sistemas de riego tecnificado, se podrán hacer las aplicaciones a través del riego, teniendo especial cuidado en la dosificación del producto y las necesidades del cultivo; las maquinarias utilizadas para la aplicación de fertilizantes se deben mantener limpias y en buen estado, si es necesario lavarlas, debe hacerlo en un lugar que esté a más de 100 m de un curso de agua, para evitar su contaminación. Se debe chequear su correcto funcionamiento cada vez que se use, y darle mantenimiento al menos una vez al año, estas maquinarias deben guardarse en un lugar seguro, preferentemente bajo techo (Gobierno de Chile, Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2003).

5.15.12 Uso de abonos orgánicos

Los terrenos utilizados para la producción agrícola generalmente requieren la adición de suplementos nutritivos para las plantas que enriquecen el suelo. Los fertilizantes son sustancias naturales o sintéticas que son añadidas al suelo o a las plantas para proporcionarles los nutrientes que necesitan para su desarrollo. Se obtienen por transformación en abono del estiércol animal, de los restos vegetales después de cosecha o de los restos orgánicos (University of Maryland, 2002).

Se debe considerar que los abonos orgánicos son fuente de contaminación microbiológica, por lo cual es necesario tomar todas las medidas posibles para controlar su uso y eliminar o reducir los riesgos de contaminación (Gobierno de Chile, Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2003).

El tipo de contaminación que pueden llevar los abonos orgánicos pueden afectar la fitosanidad y la salubridad del cultivo, algunos ejemplos son: el transporte de nemátodos, hongos del suelo y bacterias; y en el área de salubridad, parásitos estomacales y bacterias patógenas.

Los ingredientes mas comúnmente usados son: gallinaza, estiércol de bovino, materia vegetal como hojas, frutos o pedazos de los mismos, materia orgánica mezclada (estiércol y materia vegetal) (AGEXPRONT, 2003).

5.15.13 Manejo de desechos orgánicos

Si los abonos orgánicos han sido tratados convenientemente pueden proporcionar muchas ventajas a la salud pública debido a que su producción elimina un material de desecho que, de otro modo, constituiría una fuente de contaminación bacteriana. El material fecal humano y animal es una fuente importante de contaminación microbiológica de productos agrícolas frescos. Los organismos ligados a estas fuentes incluyen la *Salmonella* y anaerobios tales como *Enterococcus* y otras bacterias intestinales. Uno de los organismos

mas infecciosos presentes en el estiércol animal es *E. coli* O157:H7, que en general procede del material fecal de los rumiantes como las vacas, las ovejas y los ciervos (University of Maryland, 2002).

Al igual que el agua un abono hecho a partir de ingredientes orgánicos es de mucho beneficio para la producción agrícola si está correctamente fabricado, pero si el proceso de fabricación ha sido deficiente puede convertir al abono en uno de los principales contaminantes de los cultivos. Es necesario tener conocimiento del origen del abono orgánico que se está utilizando, lo cual debe estar debidamente registrado en un documento con datos como ingredientes utilizados, origen de los ingredientes, fecha de inicio y finalización del proceso, lugar donde se realizó, registro de temperaturas alcanzadas y movimiento de mezclado que le dio al abono, resultado microbiológico de laboratorio, del abono terminado. Si se agregaron agentes químicos o biológicos, es necesario registrar la cantidad y momento en que se agregaron. Otro elemento a considerar es el proceso de preparación o tratamiento y estos pueden ser: descomposición bacteriana (compostaje), estabilización por álcalis (uso de cal, ceniza u otro); Deshidratación natural a base de calor del sol y actividad microbiana, también puede ser un proceso artificial con calderas o pasteurización. Las excretas de animales también son cultivo de patógenos y atrayente de moscas y escarabajos que se vuelven transmisores de enfermedades. El almacenaje del abono orgánico debe ser adecuado para evitar que se contamine y debe estar separado por lo menos a 25 m del área de recolección y empaque, separado por lo menos a 15 m de las herramientas de trabajo y finalmente el lugar de almacenamiento debe estar protegido del exceso de humedad para evitar la descomposición del abono por lo que debe de existir una buena circulación de aire. El abono debe ser guardado en recipientes que lo protejan de la intemperie, animales y otras posibles fuentes de contaminación. Los recipientes de abono vacíos no deben ser utilizados para otros fines especialmente en aquellos que provoquen peligro de contaminación del producto. Las herramientas usadas para la aplicación del abono deben lavarse después de la aplicación. El transporte del abono debe ser controlado y no debe usarse el mismo vehículo que se usa para el transporte de la cosecha de lo contrario debe lavarse y desinfectarlo después de haber transportado el abono; este proceso debe quedar debidamente registrado con la fecha en que se transportó el abono, fecha de lavado,

insumos utilizados para el lavado, insumos utilizados para la desinfección y resultados de inspección después del lavado. Después de aplicar el abono el personal debe lavarse los zapatos así como cuando el personal que aplica el abono va a cambiar de trabajo, debe bañarse o limpiarse adecuadamente (AGEXPRONT, 2003).

5.15.13.1 Uso de estiércol animal

Los agricultores deben adoptar buenas prácticas agrícolas en manejo del estiércol animal, para reducir el riesgo microbiano en frutas y vegetales. Entre estas prácticas se encuentran proceso como la conversión en abonos, destinados a eliminar el nivel de microorganismos patógenos en el estiércol animal y reducir al mínimo su contacto directo o indirecto con las frutas y vegetales, especialmente en fechas cercanas a la cosecha (FDA, 1998).

Los tratamientos pueden ser clasificados en dos grupos: pasivos y activos; los tratamientos pasivos se basan en el paso del tiempo y en factores ambientales (como son las fluctuaciones normales en la temperatura, humedad y la presencia de rayos ultravioleta) para reducir el nivel de microorganismos patógenos. Es necesario asegurarse que haya pasado suficiente tiempo antes de aplicar el estiércol animal a los campos para que este se haya descompuesto lo suficiente. El tiempo de espera en el tratamiento pasivo varía dependiendo del clima de la región y de las estaciones del año, así como del tipo y fuente de estiércol animal. Los tratamientos activos generalmente implican mayor grado de gestión y mayor inversión de recursos. Entre ellos se encuentran la pasteurización, el secado por calor, la digestión anaeróbica, la estabilización por álcalis, la digestión aeróbica, o una combinación de estos. En los procesos activos los microorganismos son expuestos a altas temperaturas o altos niveles de pH para lograr su destrucción (FDA, CFSAN, 1999).

Para la aplicación de abonos orgánicos se deben seguir las siguientes recomendaciones:

Usar guano sometido a algún tratamiento, para reducir el riesgo de contaminación microbiológica en las aplicaciones superficiales; se debe aplicar con al menos dos semanas de anticipación a la fecha de siembra o plantación, para evitar la toxicidad y/o problemas de inocuidad en la planta o en frutos; deben transcurrir mas de 120 días desde la aplicación hasta realizar la cosecha; se debe realizar una buena preparación del suelo para tener una

buena incorporación del abono al suelo, y de esta manera evitar los riesgos de contaminación microbiológica; sólo se deben utilizar abonos de origen conocido, que den garantías de las técnicas de tratamientos seguidas; la preparación del abono se debe realizar en un lugar retirado de las instalaciones del predio y de fuentes de agua que puedan resultar contaminadas; Los sistemas de estabilización a considerar son: compostaje, reactor anaeróbico, reactor aeróbico, lombricultura, solarización, secado, pasteurización y estabilización con cal (Gobierno de Chile, Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2003).

5.15.14 Manejo del producto durante la cosecha

La cosecha es un punto clave en la inocuidad de los productos agrícolas, en ella se dan muchas condiciones según las cuales el producto puede mantener un nivel de inocuidad adecuado o puede contaminarse debido a la falta de aplicación de prácticas correctas de manejo. Todo equipo o superficie que entre en contacto con el producto debe limpiarse antes de iniciar el trabajo; después de limpiarse deben tomarse las medidas necesarias para que el equipo se mantenga limpio, separado del suelo y almacenado en condiciones higiénicas. El equipo debe ser desinfectado según el nivel de riesgo del producto, especialmente para productos de alto y mediano riesgo. Para productos de bajo riesgo es beneficioso ya que evita que el equipo sea portador de posibles agentes infecciosos o de descomposición del producto que le restan vida de anaquel. Se debe compartir con los usuarios de las canastas para cosechar, la información de cómo mantenerlas limpias y la importancia de eso, ya que una canasta sucia es muestra de un mal manejo del producto fuera de la unidad de producción. Los momentos importantes de controlar en el manejo del equipo de cosecha para evitar que vuelva a ensuciarse son principalmente: el almacenamiento, durante la cosecha, durante la carga, durante el transporte y durante el almacenamiento del producto. Es importante que el mecanismo que se utilice para separar los recipientes del suelo sea de un material que quede limpio y seco. Las personas que entran en contacto con el producto deben conocer y aplicar conocimientos sobre higiene básica y lavarse las manos antes de iniciar a manipular el producto. Para lograr el efecto de limpieza es necesario que la unidad de producción haga accesible el mecanismo para lavarse las manos. Debe supervisarse que las personas se laven correctamente las manos y

que se lleve un registro de esta actividad. Es muy importante lavarse las manos a conciencia antes de comenzar a trabajar con frutas y vegetales, y después de ir al baño. Muchas de las enfermedades que se transmiten por los alimentos pueden estar presentes en el intestino del empleado y ser eliminadas en las heces. Si las manos están contaminadas pueden transmitir enfermedades infecciosas (AGEXPRONT, 2003).

5.15.14.1 Transporte de la cosecha

Entre los medios de transporte podemos mencionar desde caballos, mulas, pick-ups, camiones, hasta furgones refrigerados, los cuales pueden ser propios o arrendados. Lo esencial del medio de transporte es que tenga buenas condiciones de higiene y proteja el producto de daños por contaminación o por otras condiciones que se presenten en el viaje como altas temperaturas, lluvias y otros (BID, AGEXPRONT, sf).

El transporte debe estar en perfectas condiciones de limpieza y desinfectado antes de subir la carga. Es importante barrer bien los pisos para evitar mala circulación del aire. Las lonas empleadas para dirigir el aire deben estar limpias e intactas, sin daños físicos y bien conectadas a la salida del equipo de refrigeración. Se deben revisar y dar mantenimiento preventivo a las unidades de refrigeración, así como revisar y calibrar los termostatos. Los trailers deben de ser exclusivos para el transporte de alimentos y contar con bitácoras y un procedimiento para registrar la limpieza, sanidad, así como el registro de temperaturas al momento de cargar. La carga debe de ir asegurada y sin ningún movimiento.

Parte importante para mantener la integridad y calidad del producto durante el transporte a los mercados de destino es el mantener las temperaturas recomendadas para el tipo de fruta u hortaliza en particular. Esta acción se realiza llevando a cabo un monitoreo continuo de las temperaturas durante la duración del viaje. Se utilizan registradores de temperatura que se colocan en lugares específicos del trailer y que recolectan información a tiempos específicos. Estos registros son colocados en las bitácoras y son parte importante de la información requerida en las auditorías de Buenas Prácticas Agrícolas. (SAGARPA, 2002).

5.15.15 Rastreabilidad o trazabilidad

El rastreo es la capacidad de conocer el origen de un producto, o el destino que se le dio. Para poder realizar el rastreo de un producto es necesario tener un sistema de códigos y registros en cada una de las partes que componen la cadena de comercialización. Los registros deben indicar quien entregó el producto y a quien se le entregó (AGEXPRONT, 2003).

Es la capacidad de registrar el historial, aplicación o ubicación de alguna actividad. Se relaciona con el origen del insumo, la historia de procesamiento, la distribución y ubicación del producto después de su envío. A pesar de los esfuerzos realizados por los operarios de la industria de la alimentación, es posible que los alimentos nunca puedan estar completamente libres de riesgos de contaminación. Sin embargo, si se dispone de un efectivo sistema de rastreo, los inspectores pueden obtener pistas que les conduzcan a una región e incluso a un productor específico, en vez de culpar a la totalidad de un producto de una región o país. La identificación de un producto y las actividades que se realizan para producirlo no pueden prevenir el brote de una contaminación, si no permite detectar donde estuvo el problema, por ejemplo una vez que se determina que un lote de alguna fruta u hortaliza está contaminada, como en el caso de un producto que pasa el límite permisible de un residuo o tiene microorganismos patógenos, puede determinarse el origen de la contaminación siempre y cuando el producto haya sido identificado al igual que las actividades realizadas para su producción, por lo tanto la identificación de los productos facilita su rastreabilidad para corregir la fuente de una contaminación e incluso el origen de la misma. Algunas prácticas para la rastreabilidad son: conocer los lotes de los insumos que fueron utilizados durante la producción de un cultivo y la fuente de la que se obtuvieron; conocer el lugar donde el cultivo fue producido; conocer las fuentes de la cual se obtuvo el agua entre otras (MAG-OIRSA, 2002).

5.15.16 Registros

Los registros son necesarios para demostrar lo que hacemos y poder analizar lo ocurrido con el producto desde la producción en el campo hasta la entrega.

El registro tiene que estar al día, llenarse al terminar la actividad o razón que se está registrando. El registro siempre debe ser llenado en el lugar donde surgieron los datos; deben ser legibles, entendibles; siempre deben estar accesibles al responsable y deben llevarse en un libro o cuaderno con página numeradas o de forma que pueda garantizarse que no se puede perder información.

La información general de una hoja de registro es la siguiente: Nombre de la parcela; localización de la parcela; nombre del registro; fecha y hora de la actividad en que se hizo el registro; observaciones; firma o iniciales de la persona que lleva a cabo la operación.

Los registros mas importantes son: aplicación de productos químicos (plaguicidas); salud de los trabajadores; limpieza y condiciones de los sanitarios (letrinas); cursos recibidos por los trabajadores; inspección de las condiciones de transporte; rastreo; actividades de limpieza de los utensilios y canastas así como la calidad del agua (BID-AGEXPRONT, sf). Al respecto AGEXPRONT, (2003), señala que además se deben llevar los registros de la aplicación de abonos orgánicos, limpieza del equipo de transporte y estado del vehículo de transporte.

5.15.17 Capacitación del personal

Los trabajadores empleados en las operaciones de manejo de frutas y hortalizas deben recibir la capacitación y el adiestramiento necesario para calificarlos en las tareas que desempeñan, especialmente en aquellas que puedan afectar la inocuidad de un producto.

Algunos curso o talleres de capacitación para los trabajadores son: buenas prácticas de sanidad e higiene; usos de instalaciones sanitarias; lavado adecuado de manos; manejo de plaguicidas y el uso de equipo de protección personal y preparación de compostas entre

otros (MAG-OIRSA, 2002). Mientras FDA, (1998) señala como curso a impartir, la importancia de la buena higiene.

La capacitación debe ir orientada tanto a los técnicos como líderes, lideresas, dirigentes y productores(as), con la filosofía de aprender-haciendo-enseñando se ha fomentado la formación del capital humano, se han promovido diversas metodologías de capacitación como, charlas, reuniones, talleres, cursos, giras, intercambios, las cuales han impactado en la aceptación/adopción de las diferentes tecnologías (FUNDESYRAM, 2004).

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 Localización de la investigación

El lugar donde se realizó la investigación se encuentra ubicado entre las coordenadas 13°33 a 13°36.5 LN y 88°40.1 a 88°33 de LW correspondiente al Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa-Acahuapa, cuyas altitudes sobre el nivel del mar oscilan entre los 10 y 50 m con alturas predominantes de 25 m. El área de estudio se encuentra compartida por cuatro municipios, correspondientes a los Departamentos de San Vicente y Usulután según el detalle siguiente: Los municipios de San Vicente y San Ildelfonso corresponden al Departamento de San Vicente y Berlín y Mercedes Umaña pertenecen al Departamento de Usulután.

El distrito de riego comprende un área total de 4320 hectáreas de las cuales 3042 son de vocación agrícola con 2511 con vocación de riego y 531 para cultivos de secano.

6.2 Caracterización biofísica de la zona

Según Koppen, el área donde se realizó la investigación, está clasificada como “Sabana Tropical Caliente” o “Tierra caliente”, con una época seca de noviembre a abril donde solamente se recibe un total de 88mm de precipitación y una estación lluviosa de mayo a octubre con 1484 mm de precipitación.

6.2.1 Temperatura

La temperatura promedio anual es de 27°C y las variaciones mensuales no exceden los 5°C.

6.2.2 Precipitación

Existen dos épocas bien diferenciadas que son seis meses de estación lluviosa y seis meses de época seca, siendo los meses de enero y febrero donde se registran las menores

precipitaciones y oscilan por los dos milímetros mensuales, por el contrario en septiembre se registran 298 mm y en octubre 287 mm, siendo por lo tanto los meses mas lluviosos. De una forma general en esta región se registran precipitaciones anuales de 1572 mm.

6.2.3 Viento

Existe una predominancia de brisas marinas que soplan de sur a norte.

6.2.4 Topografía

Las pendientes predominantes son menores del 2%.

6.2.5 Recursos hídricos

Las fuentes de recursos hídricos existentes están constituidas por los aportes del río Lempa y las precipitaciones que se presentan predominantemente durante los meses de mayo a octubre.

6.2.6 Suelo

La mayor parte de los suelos localizados en esta zona son sueltos y de una fertilidad aceptable para el cultivo de hortalizas.

6.2.7 Textura

La textura predominante en la zona del distrito de riego es franco arenoso y en algunos casos franco arcilloso.

6.3 Caracterización socioeconómica

La mayor parte de productores se dedican al cultivo de hortalizas predominando especies como loroco (*Fernaldia pandurata*), pepino (*Cucumis sativus*), pipian (*Cucurbita argyrosperma*) y otros aunque en los últimos años los agricultores se han dedicado al cultivo de especies como plátano (*Musa spp*) y papaya (*Carica papaya*).

La situación productiva de los trabajadores se ha ido modificando con el paso del tiempo según algunos productores y extensionistas del CENTA quienes señalan que anteriormente era muy frecuente encontrar áreas significativas cultivadas con sandía (*Citrullus lanatus*), chile (*Capsicum annum*) y tomate (*Lycopersicon esculentum*), los cuales han dejado de ser cultivados o se cultivan en menor cuantía debido a que los problemas fitosanitarios se han agudizado con el paso del tiempo.

También es importante señalar que cuando se dan problemas de fenómenos naturales como tormentas tropicales, esta región es susceptible a sufrir inundaciones debido a que el drenaje superficial no permite evacuar rápidamente el agua que se acumula.

6.4 Generalidades de la investigación

El estudio consistió en determinar la situación actual de manejo agronómico y fitosanitario del cultivo del loroco (*Fernaldia pandurata* W) en el Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa-Acahuapa, para lo cual se recolectó información relativa a las prácticas agronómicas desarrolladas, uso de plaguicidas y técnicas de manejo fitosanitario en general; a través de la administración de encuestas. Luego de obtener la información esta fue procesada para determinar la realidad de manejo actual del cultivo y con dicha información se elaboró una guía de cultivo promoviendo el uso de alternativas que no impacten negativamente en el medio ambiente, la salud humana y obtener productos que cumplan con ciertas normas de inocuidad.

6.5 Número de productores de loroco y área total cultivada considerada en el estudio

Para el estudio se entrevistaron 31 agricultores que cultivan loroco (*Fernaldia pandurata* W.), La Agencia de extensión Agropecuaria y Forestal (CENTA) Lempa-Acahuapa, apoyó el estudio con la identificación y ubicación de los productores así como para la elaboración del listado final (Anexo 2).

6.6 Estimación de la muestra

Para fines de muestreo se consideró el 100% de los productores de loroco, debido a que el número de productores es relativamente pequeño.

6.7 Encuesta a administrar

Se utilizó un formulario de encuesta semiestructurada, la cual incluyó información que está relacionada con datos generales de los productores y su grupo familiar, tenencia de la tierra, ingresos familiares y rubros agrícolas y pecuarios que maneja; la segunda parte estuvo orientada a sondear sobre las prácticas agrícolas y fitosanitarias utilizadas en la zona, además aparece información sobre los plaguicidas empleados para el manejo de los problemas fitosanitario en los diferentes rubros agrícolas; el tercer aspecto considerado se relacionó con el nivel de asistencia técnica recibida y el nivel de decisión en el uso de productos químicos sintéticos; un cuarto componente se orientó hacia el contexto fitosanitario empleado en el cultivo del loroco.

6.8 Proceso de administración de las encuestas

Como se señaló anteriormente el número de encuestas que se administró fue de 31 para lo cual se realizaron contactos previos con instituciones gubernamentales y no gubernamentales predominantes en la zona como CENTA, Organización de Regantes (ARLA), ONGs y otras con incidencia en los productores de loroco, además de contactos directos.

El recorrido se planificó diariamente en coordinación con las instituciones antes mencionadas, especialmente la agencia de extensión de CENTA, quienes acompañaron la mayor parte del recorrido. Luego se visitaron los agricultores iniciando con un saludo y presentación, se explicó el objetivo de la visita que permitió generar confianza con el agricultor y garantizar la disponibilidad para facilitar la información requerida. Con el aval del productor se procedió a administrar la encuesta, se verificó en parte la información que fue proporcionada y finalmente se tomaron fotografías y descripción del lugar.

6.9 Procesamiento de la información

La información se organizó haciendo uso de la hoja electrónica Excel, a partir de la cual se exportaron los datos al programa SPSS 11.5 donde se analizaron las variables a medir o hacer comparaciones entre las variables y preguntas obteniendo porcentajes, medias y análisis de varianza según el caso. También se elaboraron cuadros y gráficos.

6.10 Variables evaluadas

6.10.1 Datos generales de los productores de loroco y su grupo familiar

Se les consultó sobre aspectos relacionados como datos de los miembros del grupo familiar, tipo de vivienda, tenencia de la tierra, fuentes de ingresos familiares y otros rubros agrícolas y pecuarios con el fin de conocer parte del contexto social y agropecuario de la zona en estudio.

6.10.2 Plaguicidas usados

Con la información obtenida se verificó si los productos químicos usados por los productores son adecuados o están recomendados para ser utilizados en el cultivo del loroco y los principales rubros manejados.

6.10.3 Dosis usada

Con la información recabada se logró determinar si los productores hacen uso de sobredosis o subdosis de los plaguicidas empleados ya que cualquiera de las dos situaciones proporcionan resultados no satisfactorios y perjudiciales tanto para el cultivo, como para el medio ambiente y productor.

6.10.4 Frecuencia de aplicación

La frecuencia con que un producto se usa también podría causar toxicidad o un control inadecuado si se usa con una mayor o menor frecuencia a la requerida.

6.10.5 Tiempo de espera

Se evaluó si los productores toman en cuenta el tiempo de espera indicado por las casas fabricantes de los productos químicos sintéticos, ya que dicho irrespeto puede resultar nocivo para la salud de los productores, trabajadores y su grupo familiar.

6.10.6 Asistencia técnica

El nivel de asistencia técnica recibida por los productores con respecto al uso de plaguicidas y manejo seguro de los mismos puede conducir al uso más racional de los productos químicos sintéticos.

6.10.7 Conocimiento de alternativas ante el uso de plaguicidas convencionales

Esta variable se relacionó según el supuesto que los productores que conocen alternativas ante el uso de plaguicidas químicos sintéticos; tienden a utilizarlas para el manejo de los cultivos, especialmente de los problemas fitosanitarios.

6.10.8 Idoneidad del plaguicida aplicado

Según las normas de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), existen limitantes para utilizar aquellos pesticidas que no estén recomendados para el manejo de problemas fitosanitarios en aquellos cultivos que no aparecen mencionados en la etiqueta, por tanto se verificó si los pesticidas empleados por los productores fueron idóneos o no desde tal perspectiva.

6.10.9 Almacenamiento de plaguicidas

El almacenamiento de los plaguicidas es uno de los aspectos que deben de tomarse en cuenta para evitar problemas de intoxicaciones o exposiciones permanentes a los plaguicidas cuando esta práctica es mal realizada.

6.10.10 Capacitaciones recibidas sobre el uso de plaguicidas

Las capacitaciones recibidas en algunos casos son un indicador del nivel de adopción de determinadas tecnologías por parte de los productores, así como hacer un mejor manejo de los problemas fitosanitarios que puedan presentarse durante el desarrollo de los cultivos y un manejo racional de los mismos.

6.10.11 Protección ante el uso de plaguicidas

Hipotéticamente los productores no utilizan protección ante el uso de pesticidas, por tanto se verificó dicha situación, se verificó además que entienden por protección y el estado de dichos mecanismos utilizados.

6.10.12 Casos de intoxicaciones

Generalmente el uso inadecuado de pesticidas está relacionado con casos de intoxicaciones por lo que se les consultó sobre casos de intoxicaciones personales, de los miembros de su grupo familiar o trabajadores con el propósito de determinar las causas de las mismas.

6.10.13 Destino final de los envases

El destino final de los envases se pudo determinar de dos formas, uno mediante consulta realizada a los productores, y segundo mediante observaciones realizadas al recorrer las parcelas de los productores.

6.10.14 Situación fitosanitaria relacionada con el loroco

Se les consultó a los agricultores sobre el área, ubicación, producción y lo relacionado con el manejo fitosanitario así como aspectos productivos y organizativos, los cuales sirvieron de información que condujo al conocimiento del modo de producción y la posterior elaboración de la propuesta de manejo del cultivo de loroco dentro del contexto de Buenas Prácticas Agrícolas.

VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La mayor parte de los resultados y su discusión se presentan de acuerdo a la forma como fue planteada en el instrumento de encuesta aunque en general fueron agrupados de acuerdo al nivel de afinidad.

7.1 Datos generales de los productores de loroco y su grupo familiar

Luego de recopilada la información a nivel de campo y procesada se obtuvieron los datos siguientes:

7.1.1 Genero de los entrevistados

El 97% de las personas entrevistadas corresponden al sexo masculino; este porcentaje se debe posiblemente a que en la mayoría de los casos la entrevista se realizó en las parcelas donde es el esposo o compañero de vida el encargado de realizar las labores agrícolas y las mujeres desempeñan mas que todo funciones domésticas en el hogar, aunque se pudo observar que también participan en algunos casos en las actividades de cosecha y comercialización cuyos datos serán discutidos posteriormente.

7.1.2 Edad de los entrevistados

La mayoría de los entrevistados (80%) tienen una edad que oscila entre los 31 y los 60 años, el 13% tiene edades entre 19 y 30 años y solamente el 7% son mayores de 60 años lo cual demuestra que el 87% son personas mayores de 31 años.

7.1.3 Miembros del grupo familiar

El grupo familiar del productor de loroco es muy variado ya que existen hogares donde vive una persona, hasta hogares con 10 miembros, aunque el promedio es de 5, siendo que

en el 55% de los hogares existen de 4-5 miembros; también es significativo hacer notar que existe un 25% de los hogares con más de 6 miembros.

7.1.4 Nivel educativo del entrevistado

Para el 52% de los entrevistados su nivel educativo no supera el segundo ciclo de educación básica, pero más notable es el hecho que el 32% no tienen ningún nivel educativo en lo que corresponde a la educación formal; esto demuestra la necesidad de implementar estrategias de orientación o capacitación que sean compatibles con dicha situación.

7.1.5 Tenencia de la tierra

La tenencia es un elemento altamente significativo ya que el hecho de ser propietario de la parcela que trabaja puede significar un estímulo para buscar mejoras o al menos procurar degradarla lo menos posible. En tal sentido se encontró que el 84% son dueños de la parcela que trabajan lo cual puede considerarse como una fortaleza a tomar en cuenta para el establecimiento de estrategias tendientes a mejoras en las parcelas.

7.1.6 Procedencia de los ingresos del grupo familiar

Del total de productores entrevistados, el 80% de los ingresos proceden de actividades agrícolas, aunque el restante 20% dijeron que obtienen ingresos provenientes de actividades de jornalero e incluso quienes obtienen ingresos del ámbito pecuario.

7.1.7 Rubros agropecuarios del productor

En cuanto al sondeo sobre otros rubros agrícolas producidos por los cultivadores de loroco se encontró que el 32% se limitan exclusivamente a producir loroco, aunque también existen otros productores que dijeron cultivar musáceas, maíz y maíz-musáceas con 16, 13

y 13% respectivamente. Es de puntualizar que otros rubros agrícolas fueron mencionados en porcentajes menores (figura 1).

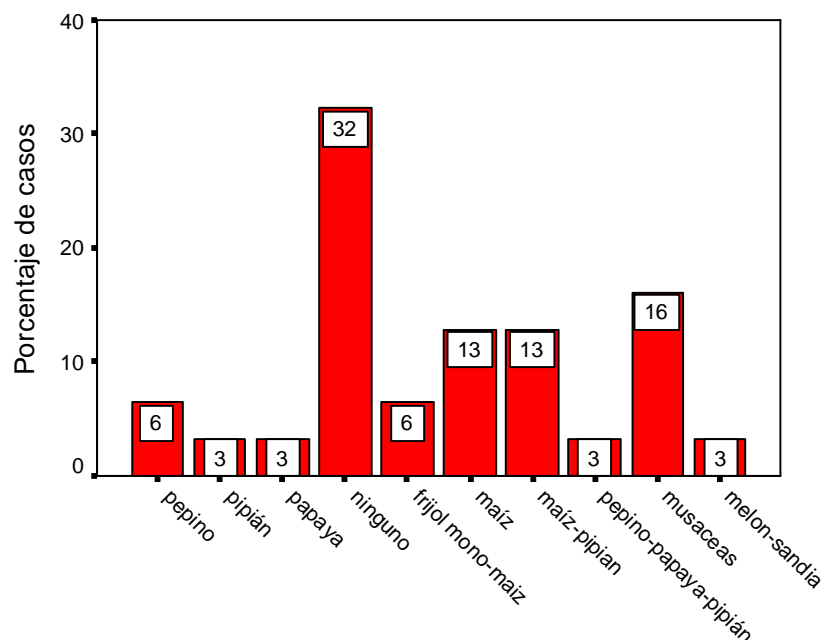


Figura 1: Otros rubros agrícolas del entrevistado

Con respecto al rubro pecuario, el 55% de los productores de loroco dijeron no dedicarse a labor pecuaria alguna, pero el restante 45% hicieron mención de rubros como ganado bovino con un 23% de casos, 13% con aves de corral y el restante 9% dijeron poseer cualquiera de las combinaciones posibles de los rubros mencionados.

7.1.8 Asistencia técnica

La asistencia técnica no solo se limita a recibir apoyo orientándoles sobre decisiones de manejo de los problemas fitosanitarios, sino también las charlas sobre determinados temas las cuales deben ser trascendente para el productor y que tengan aplicabilidad; por tanto esto implica que los técnicos también deben estar debidamente actualizados en temas relevantes que promuevan el uso de Buenas Prácticas Agrícolas.

Es interesante encontrar que los productores manifiestan que reciben asistencia técnica (71%), la cual en un 36% es proporcionada por CENTA que es la institución que mas impacta en este sentido, en segundo lugar mencionaron a CENTA y CRS con un 32% de menciones y 23% dijeron que la asistencia técnica es facilitada por CRS, el porcentaje restante no respondieron a la pregunta. Estas respuestas dejan claro que solamente son dos las instituciones que proporcionan asistencia técnica.

Para el 81% de los productores la asistencia técnica que reciben es oportuna. Lo oportuno o no depende si esta asistencia tiene algún nivel de aplicabilidad en el momento que se recibe en el corto o mediano plazo, y si tiene algún nivel de actualización; sin embargo, al consultar verbalmente con algunos productores, ellos la consideran oportuna cuando la asistencia recibida les garantiza un cierto control y manejo de los problemas fitosanitarios.

El nivel de asistencia técnica recibida es una situación positiva ya que ello indica que existe un nivel de contacto con instituciones que facilitan este tipo de apoyo. Desde el punto de vista de los productores la asistencia técnica recibida es buena (64%), aunque el 32% manifestaron que es regular y solo el restante porcentaje (4%), dijeron que es de mala calidad. Esto permite afirmar que la percepción general de los productores respecto a la asistencia técnica recibida no es mala; sin embargo al relacionar este dato con el manejo adecuado del cultivo se encontró que tal capacitación no impacta para que el productor opte por otras estrategias de manejo diferentes al uso unilateral de plaguicidas para el control de los problemas fitosanitarios. Para mejorar lo relacionado a la asistencia técnica es necesario realizar un proceso de actualización de los profesionales, coincidiendo con lo planteado por CLUSA, CORDES-HORIZONT 3000, (2006), especialmente en temas relacionados con Buenas Prácticas Agrícolas.

La asistencia técnica y capacitación debe ir orientada a la formación de los productores especialmente, líderes, lideresas, dirigentes y productores(as), con la filosofía de aprender-haciendo-enseñando que incluya diversas metodologías de capacitación como, charlas, reuniones, talleres, cursos, giras, intercambios, las cuales tiene un mayor impacto sobre el resto de los productores locales; similar postura tiene FUNDESYRAM, (2004).

7.2 Experiencia en el uso de agroquímicos

El uso de productos químicos sintéticos es una actividad que es común para los productores del distrito de riego, ya que el 100% de los productores consultados los utilizan. Para analizar el número de aplicaciones para los diferentes rubros agrícolas se han tomado algunos cultivos comprendidos entre granos básicos y hortalizas sin considerar el caso del loroco ya que posteriormente será analizado. Para el caso del pepino (*Cucumis sativus*), pipian (*Cucurbita argyrosperma*), frijol mono (*Vigna sinensi*) y maíz (*Zea mays*) (cuadro 4).

Como puede apreciarse existe el tipo de productor que prefiere aplicar plaguicidas independientemente de la presencia de la plaga (calendarizadamente) y otros que lo hacen cuando detectan la presencia de la plaga. Otro criterio que posiblemente estimula a los productores a aplicar o no aplicar es la capacidad económica que en determinado momento puedan poseer los productores ya que algunos mencionaron que aplicaron determinado producto debido a que se lo facilitó otro productor o que fue proporcionado por algún organismo de apoyo a la agricultura o instancia de asistencia técnica. Este mismo fenómeno se manifestó en el cultivo de loroco como se verá mas adelante.

Cuadro 4. Rango de aplicaciones de productos químicos sintéticos para algunos rubros agrícolas durante el ciclo del cultivo, en el Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa.

| Rubro agrícola | Nombre científico | Rango de aplicaciones |
|-----------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Pepino | <i>Cucumis sativus</i> | 12-22 |
| Frijol mono | <i>Vigna sinensi</i> | 8-9 |
| Pipían | <i>Cucurbita argyrosperma</i> | 4-13 |
| Maíz | <i>Zea mays</i> | 2-9 |

7.2.1 Aspectos relacionados con el uso de plaguicidas en los cultivos

Al aplicar las Buenas Prácticas Agrícolas, los productores solo pueden hacer uso de los productos químicos sintéticos como última alternativa y su manejo debe ser controlado de tal forma que no representen peligros de intoxicaciones, contaminación del suelo, mantos acuíferos o residuos en las cosechas.

A la pregunta sobre ¿Quién compra los plaguicidas?; el 94% manifestó que es él mismo y el restante porcentaje dijo que la esposa, hijos o algún familiar. Se pudo observar que los productores en muchos casos compran los plaguicidas simultáneamente con los alimentos y que en algunas ocasiones solo son separados por envoltorios plásticos o de papel periódico. Respecto al almacenamiento de los plaguicidas, el 42% de los productores dijeron almacenar los plaguicidas dentro de la casa; las cuales son espacios pequeños, generalmente entre 10 y 30 m², lo cual permite inferir que por mas distante del dormitorio que procuren guardarse, los productos químicos estarán en contacto casi directo con los habitantes de la vivienda, especialmente en horas de la noche ya que para el almacenamiento no cuentan con lugares especiales sino que lo hacen en postes o vigas de la infraestructura de la casa. El restante 48% dijeron almacenar los plaguicidas fuera de la casa. Se pudo comprobar que lo hacen en algunos casos en el corredor que es un pequeño espacio que se encuentra a la entrada de la vivienda, lo cual no garantiza que no haya contacto con los plaguicidas permanentemente por quienes la habitan especialmente niños y niñas, quienes se encuentran de 2-3 en cada hogar en la zona donde se realizó el estudio. Existen otros productores que los almacenan en la parcela protegidos por hojarascas (Fig. 2). Esta práctica debe ser erradicada ya que se corre el riesgo que pueda contaminar el suelo, mantos acuíferos e incluso intoxicaciones de los trabajadores.



Figura 2. Hijo de productor de loroco del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa escondiendo los productos fitosanitarios en una esquina de la parcela protegidos por hojarasca.

El 61% de los productores dijeron haber sido capacitados en el uso y manejo de plaguicidas cuyas capacitaciones han sido proporcionadas en un 95% por extensionistas de instituciones como CENTA y CRS; el restante 5% dijeron que es proporcionada por vendedores de insumos químicos.

El 48% de los productores de loroco entrevistados mencionaron que al aplicar los productos químicos sintéticos lo hacen aplicando al menos dos tipos de productos a la vez como insecticidas-insecticidas, insecticidas-fungicidas (figura 3). Este tipo de cultura es muy riesgosa si no se siguen las recomendaciones técnicas necesarias ya que podría darse el caso de duplicar o sobre dosificar al usar productos de similar ingrediente activo como se ha observado con mucha frecuencia.

Al respecto de las aplicaciones de productos químicos sintéticos se les consultó sobre el nivel de conocimiento del período de espera; el 71% dijo desconocerlo. Lo anterior demuestra que las capacitaciones poco han sido orientadas hacia el conocimiento y manejo de los productos fitosanitarios, esto constituye un peligro inminente de posibles

intoxicaciones por el ingreso a los cultivos sin tomar en cuenta el momento en que se han hecho aplicaciones de productos químicos.



Figura 3. Algunos productos químicos sintéticos que los productores de loroco del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa preparan para ser aplicados.

Esta situación es delicada en loroco debido a que las cosechas se realizan cada 2-4 días y generalmente existe la costumbre de realizar aplicaciones inmediatamente después de cosechar, lo cual presupone un inmediato ingreso al cultivo para continuar con su manejo. Por otro lado la posibilidad que la flor tenga residuos de plaguicidas cuando es cosechada para la comercialización.

El 77% de los productores dijeron leer las etiquetas de los productos fitosanitarios antes de ser aplicados, sin embargo este dato resulta contradictorio ya que 32% no tiene ningún nivel educativo lo que demuestra la imposibilidad de leer las etiquetas a menos que la lectura sea hecha por alguno de los miembros del grupo familiar. Se pudo observar a nivel de campo que los productores no tienen la costumbre de leer las etiquetas o panfletos de los productos fitosanitarios y que las dosis a aplicar generalmente son consultadas a nivel de diferentes instancias como técnicos, vendedores o la experiencia de él mismo o de otros productores. Este aspecto es posible contrarrestarlo si se lograra que los productores leyeran las etiquetas antes de aplicar los productos ya que ello les permitiría conocer cual es el período de espera requerido para los diferentes productos utilizados.

Se hizo un contraste respecto al porcentaje de productores que saben leer y los que dijeron leer la etiqueta, resultando que el 81% lo hacen; dicho dato es muy valioso al promover estrategias de manejo del loroco dentro del contexto de las BPA.

Los elementos anteriores deben tomarse en cuenta al aplicar las Buenas Prácticas Agrícolas debido a que los plaguicidas, deben ser utilizados en dosis, número de aplicaciones e intervalo de seguridad autorizados y con los límites máximos de residuos de plaguicidas establecidos en los países destino y al aplicar los plaguicidas debe hacerlo de acuerdo a las instrucciones señaladas en las etiquetas del producto; similar situación fue planteada por SENASICA, (sf).

Todo lo planteado con el manejo de productos fitosanitarios puede provocar la contaminación del producto, así como propiciar accidentes graves en el personal. Es recomendable seguir las recomendaciones planteadas por CESAVERG, 2000, al aplicar las BPA, que son: El manejo de plaguicidas sea motivo de control y registro desde la adquisición hasta el despacho del producto al campo para su aplicación; la adquisición del producto debe estar respaldada por una factura expedida por una comercializadora; los plaguicidas deben ser manejados por personal responsable, entrenado y en edad adecuada para tal labor; los plaguicidas deben ser almacenados en sitios confinados; Leer cuidadosamente la etiqueta de los mismos antes de ser aplicados, evitando que entren en contacto con ellos personas no autorizadas, materiales de empaque, alimentos o forrajes. Prevenir posibles escurrimientos no dañando los envases cuando estos tienen producto; a los envases de plaguicidas se les deberá hacer un triple lavado y ser retornados al proveedor, o llevados a un centro de acopio autorizado para su adecuada disposición.

7.2.2 Protección ante el uso de plaguicidas

El 93.5% de los entrevistados dijeron que utilizan protección al momento de aplicar plaguicidas, sin embargo se pudo corroborar que los productores le llaman protección al hecho de utilizar camisa, sombrero u otro tipo de indumentaria los cuales realmente no garantizan la protección en el momento de aplicar plaguicidas. Esto se sondeo mas

precisamente cuando se consultó sobre el tipo de protección que utilizan, ya que el 41.9% dijeron que utilizan tres indumentarias de protección entre los posibles camisa manga larga, sombrero, lentes, botas de hule, guantes y overol. Es de aclarar por ejemplo que cuando mencionan el uso de camisa manga larga se refieren a las camisas de vestir y no camisas especialmente diseñadas para realizar aplicaciones. Pudo observarse en muchos casos que es normal que realicen aplicaciones sin ninguna protección y que por el contrario procuran vestir la menor cantidad de ropa posible cuando realizan aplicaciones con la idea que la ropa de vestir se les puede dañar por lo que se observaron productores usando sandalias, pantalones cortos u otro tipo de ropa liviana y escasa (figura 4).

Algunos productores manifestaron que no utilizan protección especial porque carecen de ella, otros dicen que resulta complicado debido a las altas temperaturas que imperan en la zona, lo cual podría resolverse en parte al realizar las aplicaciones en horas frescas por ejemplo de 5:30 a 8:30 horas que es generalmente parte de la jornada de trabajo que ellos dedican a la parcela, lo recomendable es el uso de un overol adecuado y exclusivo para esta práctica, lentes, mascarilla, sombrero, guantes y botas de hule (figura 5).



Figura 4. Productor de loroco del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa aplicando plaguicida sin utilizar protección alguna y utilizando ropa limitada.



Figura 5. Productor de tomate utilizando protección especial (excepto guantes) para la aplicación de plaguicida.

Lo planteado con respecto al equipo de protección ante la aplicación de plaguicidas contrasta con lo planteado por SENASICA, sf, quien señala que el trabajador responsable de la aplicación de los productos debe utilizar equipos de protección adecuados.

La protección es parte de la higiene que debe mantener todo operario de productos químicos ya que debe evitarse que lleve fuera de las áreas de aplicación, el material contaminante y las prácticas de higiene incluye llevar ropa de trabajo limpia y buena protección en general (Comisión Nacional del Medio Ambiente-Región Metropolitana, 1998).

7.2.3 Experiencia del uso de agroquímicos en loroco

Al consultar a los productores de loroco sobre si aplica plaguicidas para el manejo de problemas fitosanitarios, el 100% respondió positivamente.

Al respecto del uso de agroquímicos se les consultó sobre el número de productos químicos sintéticos usados en cada uno de los rubros agrícolas y las respuestas fueron muy variadas ya que por ejemplo en loroco existen productores que usan desde 3 diferentes productos (10%), hasta los que usan 12 productos (6%); sin embargo el 32% de los productores usan 4 productos, el 13% usan 5 productos y el mismo porcentaje usan 6; en general el número de productos usado es muy variado (figura 6).

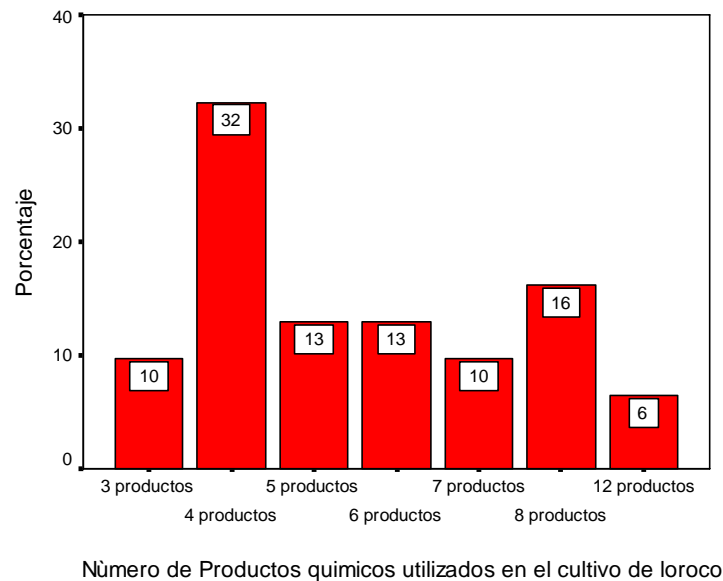


Figura 6. Número de productos químicos sintéticos usados por los productores de loroco del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa.

También se consultó sobre los principales productos químicos usados y se obtuvo la siguiente información:

7.2.3.1 Uso de producto químico sintético a base de azufre (Kumulus-DF)

El 55% de los productores usan un producto azufrado (Kumulus-DF) que es un acaricida y fungicida. Una parte de los usuarios de dicho producto (52%) dijeron aplicarlo para controlar ácaros y el restante 3% lo aplican para controlar áfidos o pulgones (*Aphis* spp). Todos los usuarios de Kumulus-DF señalaron que hacen aplicaciones cuando existe u observa la presencia de la plaga, lo que es determinado por la simple presencia de algún espécimen artrópodo sin conocer el rol que este desempeña dentro del cultivo.

Al consultar los datos técnicos del producto se pudo comprobar que este no está recomendado para ser aplicado en loroco y sólo es recomendado para controlar ácaros y otras enfermedades, no así áfidos (*Aphis* spp).

Respecto a la dosis utilizada, se encontró que el 50% de los usuarios aplican 75 g por bomba de 20 litros, el 25% aplican 50 g, 17% aplican 100 g y el 8% aplican 125 g. En general las dosis recomendadas para la mayoría de especies para las cuales se recomienda este producto oscilan entre 200 y 400 g por 100 litros de agua, lo que indica que se pueden usar 40-80 g por bomba de 20 L. Lo anterior demuestra que es notable la fuerte sobredosificación que se realiza en algunos casos con este producto, sin tomar en cuenta que una de las recomendaciones del fabricante es que debe evitarse el uso de este producto durante la fase de floración lo cual no es respetado por los productores de loroco quienes lo aplican indistintamente de la época fenológica del cultivo.

Al respecto de quién recomienda el uso de Kumulus-DF, se pudo determinar que el 71% lo utilizan por que se los recomendó un técnico, otro 12% dijeron que se los recomendó otro agricultor, igual porcentaje dijo que se los recomendó un vendedor o en un agro-servicio; el resto de encuestados no respondieron. Estos resultados demuestran que posiblemente los técnicos tienen un impacto significativo en cuanto a incidir sobre que producto aplicar, sin embargo queda la inquietud si es el técnico quien recomienda su uso inadecuadamente o son los productores que incrementan la dosis con la creencia que mejora el nivel de control. Sigue siendo importante el margen del 24% de productores que buscan esta información ya sea en otros productores como en vendedores de agroquímicos, posiblemente debido a que no reciben asistencia técnica por parte de los extensionistas.

7.2.3.2 Uso de Metil Paration (Folidol® 48 EC)

El 42% de los productores dijeron que aplican Metil Parati6n, de los cuales el 46% dijo utilizarlo para controlar pulg6nes o 6fidos (*Aphis* spp), 38% lo aplican para controlar todo tipo de plaga y el restante 15% dijo que lo aplican para controlar espec6ficamente mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y pulg6n (*Aphis* spp).

Las dosis utilizadas por los productores es muy variable (fig. 7); existen quienes usan 12.5 cc/rociadora de 20 L (8%), hasta los que utilizan 75 cc/rociadora de 20 L (8%), siendo estos los extremos, lo cual indica que no existe uniformidad en cuanto a la dosis que se usa en la zona aunque la casa comercial recomienda aplicar entre 37.5 y 50 cc/rociadora de 20 L; los

extremos descritos anteriormente no son los adecuados ya sea por sub-dosificación o sobredosificación.

Respecto al nivel de responsabilidad en la aplicación del producto, señalaron que en el 62% es recomendado por los técnicos, 31% de veces es decidido por el productor y el restante porcentaje que no definieron al encargado de tomar esta decisión o dar la recomendación.

El 46% de los productores lo aplican durante todo el ciclo del cultivo sin importar que se encuentre en fase de floración, el 38% lo aplican cuando observan la presencia de las plagas y el restante porcentaje no respondió.

En conclusión no es recomendable el uso de este producto en el cultivo de loroco, debido a que no es recomendado para este cultivo por el fabricante que es uno de los criterios exigidos por las Buenas Prácticas Agrícolas y que es planteado por (SENASA, 2002).

7.2.3.3 Uso de Lambda-cyhalotrina (Karate 2.5 SC)

El Lambda-cyhalotrina (Karate 2.5 SC) es un insecticida pirretroide formulado como concentrado emulsionable que actúa por contacto e ingestión sobre plagas de algodónero (*Gossypium hirsutum*) y papa (*Solanum tuberosum*) (Rosentein 1993). Esta información contrasta con la encontrada en el estudio donde los productores lo aplican (19%) para controlar todo tipo de plaga (33%), así como ácaros (17%) en el cultivo de loroco. Es de hacer notar que no está recomendado para ácaros mucho menos para controlar todo tipo de plagas.

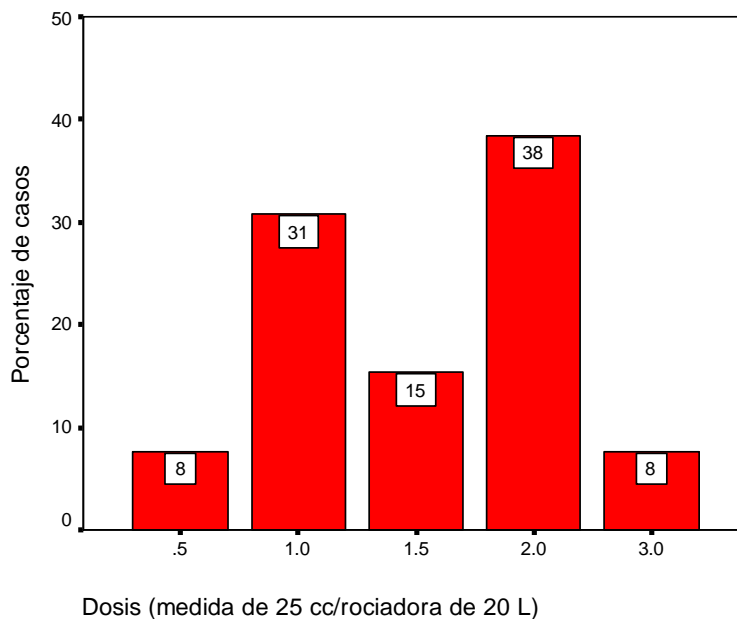


Figura 7. Dosis usadas al aplicar Metil Paration en loroco por los productores del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa.

Su recomendación de uso es proporcionada en el 50% de los casos por técnicos y el 33% por vendedores de productos químicos, el restante porcentaje es decisión personal de los agricultores. Por otro lado el 83% de los casos lo aplican durante todo el ciclo del cultivo.

Lo anterior hace sentir la necesidad de capacitar a los técnicos para no recomendar productos químicos sintéticos que no estén recomendados para el cultivo de loroco y que tengan un mejor conocimiento de las BPA.

7.2.3.4 Uso de Metamidofos (Tamaron® 60 SL)

El Metamidofos (Tamaron® 60 SL) es de la clase insecticida-acaricida, con modo de acción sistémico, contacto e ingestión y su intervalo entre la última aplicación y la cosecha es de 21 días.

El 29% de los productores de loroco de la zona donde se realizó el estudio lo aplican en loroco para controlar plagas como mosca blanca (*Bemisia tabaci*) (11%), otros lo usan para

controlar pulgón (*Aphis* spp) (44%) y el restante 44% dijeron aplicarlo para el control de todo tipo de plaga.

La recomendación para el uso de este producto es proporcionada en el 78% de los casos por un técnico y el restante 22% toma la decisión con base a su experiencia personal. Afirmando además que lo aplican durante todo el ciclo del cultivo (89%) y el restante 11% cuando hay plaga.

Los datos anteriores contrastan con la información proporcionada por el fabricante en cuanto a que no está recomendado para ser usado en el cultivo de loroco aunque en otros cultivos sea propuesto para controlar Mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y áfidos o pulgones (*Aphis* spp). Lo anterior demuestra que no se debe utilizar en dicho cultivo y que deben buscarse otras alternativas de manejo, haciéndose necesario además hacer un esfuerzo de capacitación para los técnicos en el sentido de que no lo recomienden en este cultivo.

7.2.3.5 Uso de Pirrol chlorfenapyr (Sunfire® 24 SC)

El 26% de los consultados dijeron aplicar Pirrol chlorfenapyr (Sunfire® 24 SC) y que los aplican en el 88% de los casos para controlar ácaros y el restante porcentaje (13%) para controlar áfidos o pulgones (*Aphis* spp).

Los productores señalaron que su uso es recomendado por los técnicos (88%) o los vendedores en agro servicios (12%).

Sin profundizar en las dosis utilizadas, es importante señalar que según la casa fabricante este producto solo es recomendado para el control de algunas plagas en algunos países de Centro América incluyendo El Salvador para los cultivos de algodón (*Gossypium hirsutum*) y repollo (*Brassica* spp); por lo anterior no debe utilizarse para ser aplicado en el cultivo de loroco por desconocer sus efectos colaterales y niveles de residualidad.

Para la promoción de las Buenas Prácticas Agrícolas en el cultivo de loroco debe garantizarse la capacitación de técnicos, en el sentido de no recomendar productos químicos sintéticos en aquellos cultivos cuyo fabricante no manifiesta que se puede utilizar.

Debido a queda demostrado que no existe ningún producto químico sintético para el manejo de los problemas fitosanitarios en loroco, lo ideal es realizar un plan de manejo integral del cultivo donde se enfatizan las diferentes estrategias posibles desde el momento de la selección del terreno para la siembra y todo el manejo del cultivo. Algunas sugerencias aparecen descritas en al Guía de Buenas Prácticas Agrícolas que aparece en este documento. Es de aclarar que hace falta realizar muchas investigaciones tendientes a la búsqueda de alternativas de manejo de los problemas fitosanitarios del cultivo de loroco.

7.2.3.6 Uso de Glufosinato de amonio (Basta® 20 S ó Basta® 15 SL)

Es un herbicida que el 10% de los productores de loroco utilizan en dosis de 100, 125 y 150 cc/rociadora de 20 L por el 33% en cada caso y es recomendado por los técnicos en el 33% de los casos, otra cantidad igual reciben recomendación de vendedores y el restante 33% toman la decisión de uso por sí mismo. Lo que indica que este producto es bastante difundido por los vendedores aunque sea poco el porcentaje de productores que lo han adoptado.

Este producto (Basta® 20 S) según el fabricante solo es recomendado para ser aplicado en áreas no cultivadas, aunque el Basta® 15 SL es recomendado su uso en áreas cultivadas pero con otros cultivos diferentes a loroco.

Por todo lo anterior no es prudente aplicarlo en áreas cultivadas con loroco.

7.2.3.7 Uso de Paraquat (Gramoxone)

El 39% de los productores utilizan Paraquat para el control de malezas y en el 50% de los casos su uso es recomendado por los técnicos 42% es decisión del productor y el restante porcentaje no respondió a la pregunta.

Según los datos anteriores no es recomendable su uso en loroco ya que se desconoce su efecto de residualidad sobre este cultivo; esto indica que el proceso de formación y capacitación de los productores debe incluir saber que productos pueden aplicarse y cuales no deben ser usados en este cultivo.

7.2.3.8 Uso de Fertilizantes foliares

Los productores hacen uso de diferentes productos químicos como fertilizantes foliares (Cuadro 5).

Cuadro 5. Información relacionada con los fertilizantes foliares que son usados por los productores de loroco del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa.

| No | Producto | Productores que lo usan (%) | Frecuencia de uso | Dosis usada |
|----|----------------------------------|-----------------------------|--|--|
| 1 | HACAPHOS BASE 7+12+40+E.M. | 10 | C/mes: 33% C/10 días: 33% No responde: 33% | No proporcionada |
| 2 | Metalosato Multimineral | 19 | C/mes: 50% C/15 días: 33% C/10 días: 17% | 75 cc/rociadora: 50% 50 cc/rociadora: 33% 25 cc/rociadora: 17% |
| 3 | Bayfolan® Forte | 13 | C/mes: 100% | 75 cc/rociadora: 75% 50 cc/rociadora: 25% |
| 4 | Blaukorn* | 6 | C/mes: 100% | Una onza por planta |

* Este fertilizante es aplicado en la base de la planta.

Es de buscar mecanismos de control alternativos como el control manual, el control mecánico y otros que bajo determinadas condiciones podrían funcionar como el control biológico, coincidiendo con la planteado por CATIE, (1990).

En general el uso de productos fitosanitarios debe estar fundamentado en la aplicación de las diferentes estrategias MIP donde exista un respeto por el medio ambiente se respeten las dinámicas poblacionales de las diferentes especies (Crop Life Latin America, sf).

7.2.4 Fundamentación del nivel de decisiones en el uso de agroquímicos

Respecto a la pregunta ¿Quién decide cuando aplicar agroquímicos?; el 87% dijo que esta decisión la toma por si solo y el restante porcentaje (13%) manifestó que son los técnicos quienes le recomiendan el momento de realizar las aplicaciones. Este dato puede conducir a la formulación de la pregunta ¿Por qué el 87% de los productores no toman su decisión fundamentada en el apoyo de extensionistas?.

Es posible que no reciban asistencia técnica sin embargo el 71% mencionó recibirla, por lo que una posibilidad es que los productores no confíen en los técnicos o simplemente no reciben el apoyo técnico oportuno, lo cierto es que se están aplicando o utilizando agroquímicos que no están recomendados para este tipo de cultivo, además de utilizar dosis no adecuadas; lo cual no está permitido dentro del contexto de las Buenas Practicas Agrícolas como los señala BID-AGEXPRONT, (sf), cuando afirman que solo se deben utilizar aquellos productos registrados y recomendados para el cultivo y plaga específica.

Lo anterior también indica que al plantear estrategias de implementación de Buenas Prácticas Agrícolas debe tomarse en cuenta la necesidad de concientizar al productor sobre la toma de decisiones de aplicación, con base a la seguridad que es el momento más adecuado, porque los niveles de plaga así lo indican y que se están utilizando los plaguicidas y las dosis indicadas para dicho cultivo.

Similares resultados se obtuvieron sobre quien decide cuanto aplicar donde el protagonismo de decisión es tomado por los productores (61%), pero un más significativo 29% de decisiones son aportadas por los técnicos. También existe un 10% de casos donde los productores buscan apoyo respecto a la dosis a aplicar en los vendedores de insumos

agrícolas. Esto muestra que los productores suelen estar muy preocupados sobre el momento de aplicación de los plaguicidas ya que no cuentan con umbrales de decisión y las decisiones de aplicación las fundamentan en que observan la presencia de insectos y en algunos casos, esos son benéficos pero que cualquier insecto presente, lo asocian con plaga del cultivo, sin darse cuenta que en algunos casos se trata de enemigos naturales.

Al consultar a los productores sobre el motivo que los conduce a usar un determinado plaguicida, el 80.6% manifestaron que aplican plaguicidas porque observan la presencia de la plaga aunque ello no implica que obtengan datos para sustentar su decisión sobre una base técnica ya que no utilizan los umbrales económicos de daño ni siquiera realizan pequeños muestreos para corroborar el tipo y cantidad de insectos u organismos que se encuentran presentes. Por ejemplo al consultar a algunos productores sobre el rol que desempeñan las mariquitas (*Cicloneda sanguinea*), manifestaron que son plagas y que es necesario controlarlas. Este dato también permite suponer que el productor necesita darse cuenta de la presencia de una “plaga” para aplicar, ya que un 12.9% dijeron que aplican productos químicos preventivamente o sea que la aplicación según ellos debe realizarse antes que se observe la presencia de las plagas, aunque existe otro 3.2% que dijeron aplicar según calendario o sea que ya cuentan con una programación, la cual les indica generalmente el momento de aplicación y en algunos casos el producto y la dosis a aplicar, esto sin importar la presencia o no de plagas ya que ellos tienden a respetar las fechas programadas, las cuales en algunos casos son programas dejados por los técnicos, en otros casos experiencias personales o se basan en la experiencia de otros productores. El restante 3% señalaron que la decisión de aplicar la fundamentan en criterios diferentes a los discutidos anteriormente.

7.2.5 Estado del equipo de aplicación

Como se discutió en el punto anterior, el uso de protección es un aspecto indudablemente importante; sin embargo este elemento no podría funcionar por sí solo, si no se toma en cuenta el estado del equipo de aplicación ya que el mal estado puede ocasionar que los

productores reciban en su cuerpo el derrame de productos químicos, provocando intoxicaciones.

Mediante el recorrido pudo observarse que la mayoría de productores tienen algún nivel de deficiencia en el equipo de aplicación la cual puede ser desde la falta de agitador dentro del tanque hasta empaques en mal estado que permiten el escurrimiento.

Para evitar lo anterior es recomendable tener un plan de mantenimiento del equipo donde se garantice su normal funcionamiento con empaques en buen estado, buena presión y su lavado en un lugar adecuado después de cada aplicación.

7.2.6 Conocimiento de alternativas ante el uso de plaguicidas

Se investigó sobre el nivel de conocimientos de alternativas ante el uso de productos químicos sintéticos y los resultados demostraron que el 71% dijeron conocer alternativas; de los cuales el 59% dijeron conocer el uso de extractos botánicos, 32% uso de detergentes y el 9% mencionaron el control cultural.

Al observar los resultados antes planteados puede afirmarse que existe un buen nivel de conocimiento de estrategias alternativas al uso de plaguicidas, sin embargo en la práctica se observó que los productores prefieren aplicar productos químicos sintéticos; según ellos por su facilidad para prepararlos y por la dificultad que implica preparar los productos alternativos, señalan además que no son muy buenos y que su preparación es riesgosa.

El uso de plaguicidas es una situación que debe ponerse mucha atención en cualquier proyecto de incentivo al cultivo de loroco ya que al revisar la guía de plaguicidas autorizados para su comercialización y uso y plaguicidas prohibidos en El Salvador del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Dirección General de Sanidad Vegetal y Animal de El Salvador (2000); no existe ningún plaguicida autorizado para ser utilizado en el cultivo de loroco por lo que deben utilizarse estrategias ecológicamente más aceptables como la resistencia de los cultivos, el control biológico, las buenas prácticas agronómicas,

la rotación de cultivo, las siembras mixtas, el manejo apropiado de los restos de cosechas y de los hospederos alternos, las feromonas, los controles físicos, mecánicos y manuales muy útiles en cultivos a pequeña escala, los insecticidas de origen vegetal y aquellos de origen sintético, pero de gran efecto selectivo y todo lo que ofrece el medio y las habilidades del hombre para fomentar el equilibrio de los agroecosistemas que son los elementos planteados por Latorre, (1990) y CATIE, (1990).

7.2.7 Calibración del equipo de aspersión antes de aplicar un plaguicida

La calibración del equipo de aplicación es una de las prácticas a tomar en cuenta al aplicar Buenas Prácticas Agrícolas como lo plantea SENASA, (2002), sin embargo el 97% de los productores entrevistados dijeron no realizar dicha práctica. A pesar del bajo nivel de conocimiento de la calibración de equipo de aplicación (3%), se pudo comprobar que el 100% no la utilizan.

En consultas directas a los productores que dijeron calibrar el equipo de aspersión se les preguntó que explicaran como lo hacen, sin embargo se pudo comprobar que desconocen dicha práctica y según constó al consultarles el nombre de capacitaciones recibidas, nunca se les ha capacitado en este tema.

Dada su importancia para dosificar adecuadamente los productos fitosanitarios es importante retomar este aspecto introduciendo un programa que permita conocer en que consiste, su importancia y como realizar esta actividad, esto ayudaría a que los productores reduzcan drásticamente las cantidades de plaguicidas aplicadas en cada ciclo de los cultivos.

7.2.8 Nivel de conocimiento del triple lavado

El 77% de los productores manifestaron desconocer en qué consiste el triple lavado. Al consultarles a los que manifestaron conocer el triple lavado se pudo comprobar que solo un 15% conocían en realidad en qué consiste; pero finalmente algunos productores

manifestaron que no hacen esta práctica porque es difícil realizarla y que a veces no se dispone de agua para el triple lavado. Además se pudo percibir que los pocos productores que lo realizan, lo hacen inadecuadamente, ya sea vertiendo residuos del lavado en la canaleta de riego o en lugares inadecuados, posiblemente por desconocimiento de la forma adecuada o por comodidad.

Bartusch, (sf) señala que a los envases de plástico debe realizárseles el triple lavado, secado, embolsado y dispuesto en un almacén transitorio. El triple lavado consiste en lavar tres veces el envase vacío de producto fitosanitario, el procedimiento consiste en que el envase debe ser totalmente escurrido en el momento de agotar su contenido, luego llenar una cuarta parte del envase vacío con agua, ajustar el tapón y agitar enérgicamente. El agua proveniente de esta limpieza se agregará al tanque de la rociadora para ser utilizado en la tarea fitosanitaria prevista; esta operación debe repetirse dos veces más; se debe usar agua proveniente de cañerías. Nunca se sumergirán los envases en acequias, cursos de agua o lagunas para su lavado ya que estas fuentes quedarían contaminadas; esta es una práctica común entre los productores de la zona en estudio y no solo para lavar sino utilizando este medio como depósito final de envases. Señala además que una vez finalizada la operación, se debe descartar el envase, perforándolo en el fondo con un elemento punzante y colocándolo en una bolsa plástica identificada. Esta bolsa se colocará en un depósito transitorio, el cual deberá estar ubicado en lugar apartado del campo, delimitado e identificado, cubierto, bien ventilado y al resguardo del sol, viento y lluvia. (figura 8).

FAO, (2002), señala que antes del descarte final, los envases de productos químicos deben limpiarse completamente; bien sea usando una boquilla de enjuague apropiada o por técnicas de lavado manual triple. En donde sea posible, el enjuague debe hacerse inmediatamente después de que los recipientes se vacíen para que se puedan añadir las lavaduras al tanque del equipo de aplicación de agroquímicos en el campo.



Figura 8. Caseta modelo donde se pueden acomodar temporalmente los envases vacíos y lavados de plaguicidas.

7.2.9 Destino de los envases vacíos

En el recorrido realizado por las parcelas de los productores y por la zona donde se realizó el estudio se pudo comprobar que existe un mal procedimiento al desechar los envases vacíos de productos fitosanitarios, debido a que es común encontrar recipientes tirados dentro de las parcelas agrícolas (Figura 9), alrededor de las mismas, rutas de acceso y quebradas entre otros; además muchos productores y productoras y en los hogares los envases son utilizados para el transporte y almacenamiento de agua de beber (Figura 10).

Por tanto debe mantenerse un programa de recolección y almacenamiento de envases vacíos, evitando que queden tirados dentro de la parcela o en lugares no adecuados que puedan generar riesgos de contaminación de suelo, agua o cosecha.

Al respecto del destino final de los envases vacíos, las respuestas fueron muy variadas, el 68% dijo que lo dejan dispersos o en un rincón de la parcela, lo cual fué corroborado, siendo común encontrar envases vacíos al hacer recorridos por la zona en estudio. Otro grupo de entrevistados (16%) respondieron que los entierran en la parcela o en el patio de

sus casas, 10% los quema, 3% los tira en la canaleta de riego y otra cantidad igual los guarda como una forma de almacenarlos generalmente en la casa de habitación.



Figura 9. Envases de productos fitosanitarios esparcidos dentro de una parcela de loroco.



Figura 10. Productor del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa, portando agua para beber en un recipiente de producto fitosanitario.

MAG; OIRSA, (2002), señala que los envases vacíos deben ser destruidos, de tal forma que no constituyan riesgos. De igual forma Bartusch, (sf) plantea que los envases vacíos de agroquímicos nunca se deben reutilizar. Deben ser recolectados y desechados en forma segura y eficaz. Los envases vacíos se deben eliminar siguiendo las instrucciones de acuerdo a la naturaleza del envase; los envases de papel o cartón es necesario verificar que estén totalmente vacíos y romperlos, quemarlos de uno en uno a fuego vivo, en un lugar abierto, alejado de las viviendas, depósitos y corrales, finalmente se deben enterrar las cenizas cubriéndolas con cal, materia orgánica y tierra.

A los envases de plástico debe realizárseles el triple lavado, secado, embolsado y dispuesto en un almacén transitorio; cuando se llena una bolsa con embases descartados, esta debe ser trasladada al centro de acopio más cercano a su domicilio, posteriormente los envases lavados, secos y embolsados son compactados en plantas habilitadas para tal fin.

Los envases de vidrio deben ser sometidos al triple lavado, luego destruirlos y colocar los trozos de vidrio en un recipiente adecuado y finalmente se debe trasladar al centro de acopio (en caso de existir) o enterrarlos, cubriéndolos con cal, materia orgánica y tierra.

Es de tomar en cuenta que al desechar inadecuadamente los envases vacíos puede conducir a problemas de contaminación ambiental y peligros de intoxicación como plantea Calderón, (1991). Desgraciadamente en la zona no existe un centro de acopio para este tipo de recipientes.

7.2.10 Lavado del equipo de aplicación después de aplicar agroquímicos

El 68% de los productores dijeron que lavan la rociadora después de hacer una aplicación de productos fitosanitarios, aunque el restante porcentaje dijeron que no la lavan debido a que solo la utilizan para herbicidas o para insecticidas. Sin embargo cualquiera que sea el caso es imprescindible que el equipo sea lavado adecuadamente después de realizar una aplicación de productos químicos sintéticos ya que ello asegurará más vida útil para el equipo de aplicación así como disminuirá posibles emisiones de veneno en la zona de almacenamiento.

Los que lavan la rociadora (57%), dijo hacerlo en la parcela, 24% en la casa y el restante porcentaje (19%) dijeron que en la canaleta de riego. Los resultados muestran que el lavado de la rociadora lo hacen en el lugar inadecuado ya que en todos los casos se incrementan los riesgos de contaminación ya que para el lavado adecuado del equipo de aplicación debe de existir un sitio preparado adecuadamente para este fin y contar con un filtro para evitar contaminar el suelo y los mantos acuíferos.

7.2.11 Efectos secundarios causados por los plaguicidas según el productor

Se le preguntó a los productores sobre ¿Qué otros efectos cree que causan los plaguicidas?. Las respuestas fueron muy variables (Cuadro 6) la mayoría creen que causan intoxicaciones y contaminación del medio ambiente con 29% respectivamente. También hubo un 12.9% de productores que dijeron que los plaguicidas le dan vigor a la planta, esto podría conducir

a los productores a aplicar plaguicidas aunque no existan plagas y solo lo utilicen según ellos como vigorizante del cultivo. Es posible que el productor desconozca que el producto puede penetrar al cuerpo por diferentes vías, las cuales pueden causar intoxicaciones (FDA, 2002).

El hecho que los productores desconozcan el riesgo a que se exponen al manipular plaguicidas, hace que sientan mucha confianza al momento de almacenarlos y manipularlos siendo necesario tomar ciertas medidas tendientes a reducir los niveles de riesgo como lo plantea (Bartusch, sf).

Cuadro 6. Efectos provocados por plaguicidas según la percepción de los productores del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa.

| Situaciones provocadas | Porcentaje de casos |
|----------------------------------|----------------------------|
| Intoxicaciones | 29.0 |
| Contaminación del medio ambiente | 29.0 |
| No sabe | 25.8 |
| Le da vigor a la planta | 12.9 |
| Resistencia a plagas | 3.2 |

7.3 Aspectos generales de los productores de loroco

7.3.1 Área cultivada con loroco y edad del cultivo actual

El terreno a cultivar o el cultivado con loroco debe cumplir ciertas condiciones a fin de asegurar la calidad del producto como la disponibilidad de fuentes de agua, las vías de comunicación, condiciones del suelo y del clima; coincidiendo con lo planteado por Villalobos, (2003), para otros cultivos.

El 100% de los productores consultados manejan áreas menores de una manzana y el 68% señalaron que su área cultivada es menor de media manzana, lo que indica que los productores de la zona son considerados como pequeños productores.

En el 52% de los casos las parcelas tienen más de un año de estar siendo cultivadas con loroco; el 26% tiene entre medio a un año y el restante porcentaje tiene menos de 6 meses.

También se les consultó sobre el interés en incrementar el área de siembra y el 84% respondió que sí, debido a que es un cultivo muy rentable para el 92% y el restante porcentaje dijeron que les gustaría incrementar el área de siembra debido a que el cultivo es fácil de manejar. Esta es una situación que podría aprovecharse para capacitar adecuadamente a los productores de loroco y organizarlos para que puedan implementarse las Buenas Prácticas Agrícolas en la zona.

7.3.2 Cultivo que existía anteriormente en la parcela cultivada con loroco

Respecto al cultivo que tenían anteriormente en la parcela cultivada con loroco; Las respuestas fueron variables ya que el 71% cultivaba maíz, 19% plátano o guineo y el restante 10% cualquiera de los cultivos entre pipián, sandía o para potrero.

Un aspecto a considerar es que se debe tener el cuidado de no manejar cultivos potencialmente transmisores de plagas al cultivo de loroco como de las familias cucurbitáceae y caricaceae, debido a que favorecen las poblaciones de áfidos y el caso de musáceas cuyos cultivos están asociados al ataque de nemátodos en la zona. Además de verificar que los cultivos establecidos anteriormente no hayan sido tratados con fuertes dosis de productos químicos sintéticos.

7.3.3 Procedencia del material a propagar

El 87% de los productores dijeron que el material de siembra procede de los mismos productores de la zona y el restante porcentaje lo obtuvieron de los productores del Distrito

de Riego y Avenamiento Zapotitán. Este criterio enmarca la posibilidad de transmisión de problemas fitosanitarios de un lugar a otro.

7.3.4 Distancia entre la parcela de loroco y la vivienda más próxima

La distancia que existe entre la parcela de loroco y la vivienda más próxima, es menos de 25 m para el 35% de los casos. Este elemento contrasta con lo planteado por CESAVEG, (2002) quien señala que las viviendas no deben estar a menos de 25 m de la parcela. Por otro lado manifiesta que los sitios adyacentes deben ser garantes que no generarán contaminaciones por escurrimiento, situación que puede darse cuando existe actividad humana muy próxima a la parcela. El problema de las viviendas próximas a los cultivos puede limitarse en parte con la delimitación estricta mediante el cercado que no permita el acceso tanto a personas como animales (Figura 11).



Figura 11. Delimitación de una parcela manejada con Buenas Prácticas Agrícolas con la vivienda más próxima.

7.3.5 Uso de riego en el cultivo de loroco

Debido a que las parcelas de loroco se encuentran establecidas en un distrito de riego, el 100% de los productores hacen uso de esta práctica lo cual les permite que el loroco permanezca en producción durante la época seca que es cuando se obtiene los mejores precios como lo plantea CENTA, (1998) y Parada *et al*, (2002).

En todos los casos usan el sistema de riego por gravedad el cual a pesar de su ineficiencia en la optimización del agua tiene la ventaja que el fruto (la flor de loroco) no entra en contacto con el agua, debido a que la parte comestible se desarrolla retirada del agua, lo cual reduce las posibilidades de contaminación siempre que el producto cosechado no se mezcle con el que se cae al suelo. Sin embargo el sistema de riego por goteo sería mas adecuado debido a que evita el salpique y limita aún mas la posibilidad que el agua entre en contacto con la flor o parte comestible, esto en concordancia con lo señalado por FDA, (1998). Este elemento es determinante para reducir los niveles de riesgo microbiológico ya que muchas bacterias nocivas para la salud pueden encontrarse en el agua como lo señala CESAVEG, (2000).

Se pudo observar que en el trayecto del canal de riego, muchos productores utilizan las parcelas como potreros, lo cual ocasiona que el ganado vacuno tenga acceso a beber agua y deposite parte de sus excretas en el agua de riego; incrementando los riesgos de contaminación de la flor de loroco, de igual forma existen personas que utilizan el canal de riego para bañarse o para lavar trastos o ropa e incluso como deposito de aguas residuales de viviendas, todo esto incrementa las posibilidades de contaminación como lo hace notar SAGARPA, (2002).

7.3.6 Prácticas culturales realizadas en el cultivo de loroco

Son varias las prácticas culturales que son realizadas por los productores de la zona (cuadro 7), sin embargo es de hacer notar que existe déficit en la realización de algunas actividades importantes como muestreos de plagas y podas fitosanitarias como se discutirá mas adelante.

7.3.6.1 Tutorio y educado de guías

El 13% de los productores de loroco no realizan el educado de guías, lo cual tiende a que la planta crezca desordenadamente y se dificulte la realización del resto de prácticas culturales, especialmente el manejo de problemas fitosanitarios, así también tiene

problemas con la cosecha y la exposición a los rayos del sol como lo plantea CENTA, (1993).

Cuadro 7. Prácticas culturales realizadas al cultivo de loroco por los productores del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa.

| Práctica cultural | Nivel de realización de la práctica (%) | |
|---------------------------|---|-----|
| | Si | No |
| Educado de guías | 87 | 13 |
| Podas fitosanitarias | 23 | 77 |
| Control de insectos | 100 | 0 |
| Control de enfermedades | 65 | 35 |
| Control de malezas | 100 | 0 |
| Muestreo de plagas | 0 | 100 |
| Muestreo de enfermedades | 0 | 100 |
| Fertilización | 100 | 0 |
| Tutores | 100 | 0 |
| Mantenimiento del tutorio | 100 | 0 |
| Cosecha | 100 | 0 |

El sistema de tutores utilizado por el 97% de los productores consultados es de espaldera vertical (figura 12) que consiste en colocar los tutores a una distancia variable predominando el distanciamiento de 3 m entre cada uno (32%) lo cual coincide con lo planteado por Parada *et al*, (2002), sin embargo contrasta con el resto de productores quienes utilizan distanciamientos entre tutores muy variable y oscila entre 2 a 8 m entre uno y otro (Cuadro 8), este dato se debe posiblemente al incremento de los costos de producción que implica el uso de mayor número de tutores ya que el precio promedio de cada uno es de \$ 0.59 (de los Estados unidos de Norte América), aunque el precio de los tutores en la zona oscila entre 0.50 hasta 1.0 de dólar (Cuadro 9). Además el tutor tipo espaldera tiene la ventaja de permitir a la plantación una mejor exposición a la radiación solar, facilitar la



Figura 12. Sistema de tutoreo tipo espaldera utilizado por los productores de loroco del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa.

Cuadro 8. Distanciamiento entre tutores utilizado en loroco por los productores del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa

| No | Distanciamiento entre postes (m) | Porcentaje de casos |
|----|----------------------------------|---------------------|
| 1 | 2.0 | 16 |
| 2 | 2.2 | 3 |
| 3 | 2.5 | 10 |
| 4 | 3.0 | 32 |
| 5 | 3.5 | 6 |
| 6 | 4.0 | 19 |
| 7 | 5.0 | 6 |
| 8 | 6.0 | 3 |
| 9 | 8.0 | 3 |

cosecha y la realización de ciertas labores culturales como la aplicación de productos fitosanitarios, coincidiendo con lo planteado por Parada, *et al*, (2002).

Los tutores utilizados suelen ser de diferentes especies vegetales y en ninguno de los casos utilizan concreto a diferencia de lo que señala Parada *et al*, (2002). La especie vegetal más utilizada es el carbón blanco (52%); el resto de productores utilizan otras especies o combinaciones de especies (Cuadro 10).

Cuadro 9. Precio de los postes utilizados como tutor por los productores de loroco del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa.

| No | Precio de poste en dólares | Porcentaje de casos |
|------------------------------|----------------------------|---------------------|
| 1 | 0.50 | 6 |
| 2 | 0.57 | 71 |
| 3 | 0.60 | 16 |
| 4 | 0.80 | 3 |
| 5 | 1.0 | 3 |
| Precio promedio: 0.59 | | |

Cuadro 10. Especies vegetales utilizadas como tutor por los productores del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa.

| No | Especie vegetal utilizada | Porcentaje de casos |
|----|---|---------------------|
| | Nombre común | |
| 1 | Carbón blanco (<i>Mimosa</i> sp) | 52 |
| 2 | Carbón blanco y carbón negro | 10 |
| 3 | Carbón blanco y tigüilote | 19 |
| 4 | Carbón blanco, carbón negro y tigüilote | 10 |
| 5 | Carbón negro (<i>Mimosa</i> sp) | 6 |
| 6 | Tigüilote (<i>Cordia dentata</i>) | 3 |

En los tutores que se encuentran ubicados en un mismo surco (linealmente), donde están sembradas o se sembrarán las plantas de loroco, se colocan hilos de alambre de amarre. Los productores en estudio utilizan 2 hiladas de alambre (97%) (figura 13); y solo el restante 3% utilizan tres hiladas, esto en contraste con los datos de Parada *et al*, 2002) quien señala

que se colocan de 4-5 hiladas de alambre. La primera hilada de alambre se encuentra instalada a 0.80 m en el 61% de los casos; lo cual coincide con Parada *et al*, (2002); el resto de los productores utilizan alturas variables para colocar la primera hilada y oscila desde los que la colocan a 0.40 m hasta alturas máximas de 1.40 m (Cuadro 11). Posiblemente colocan alta la primera hilada con el afán de disminuir el número de hiladas como es este caso donde solo se utilizan dos hiladas.

La segunda hilada la colocan desde 0.80 m hasta 1.90 m, predominando con el 45% de productores que colocan la segunda hilada a 1.60 m de altura.



Figura 13. Técnico de CENTA, de la agencia de extensión Lempa Acahuapa, mostrando la altura a que se encuentran ubicadas las dos hiladas de alambre en una parcela de loroco ubicada en la zona del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa.

7.3.6.2 Fertilización del cultivo de loroco

Como se señaló anteriormente los productores no hacen uso del análisis químico del suelo para promover programas de fertilización y se limitan a aplicar diferentes formulas químicas que a su criterio o criterio de los técnicos son las que proporcionan los mejores resultados en el cultivo de loroco. En general utilizan diferentes formulas (Cuadro 12), como la 15-15-15 que fue mencionada por el 84% de los productores y el Sulfato de amonio que lo usan en el 81% de los casos. Aunque fue difícil obtener datos completos de

dosis usadas, algunos productores mencionaron que la dosis aplicada oscila entre 200 a 400 lb por manzana y que también mencionaron que la formula cualquiera que usen la aplican al inicio de la estación lluviosa y luego se quedan haciendo aplicaciones mensuales ya sea de Sulfato de amonio o urea, la cual además de hacer aplicaciones al suelo también hacen aplicaciones foliares en cantidades de 7 lb por barril de 200 L. También hubo un productor que señaló hacer aplicaciones alternas de sulfato de amonio y urea, un mes una y el otro mes la otra, así sucesivamente durante toda la fase productiva

Cuadro 11. Altura a la que colocan los diferentes hilos de alambre para el tutoreo del loroco en el Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa.

| No | Altura (m) | Porcentaje de casos para la primer hilada de alambre | Porcentaje de casos para la segunda hilada de alambre |
|----|------------|--|---|
| 1 | 0.40 | 3 | |
| 2 | 0.70 | 3 | |
| 3 | 0.80 | 61 | 3 |
| 4 | 0.90 | 13 | |
| 5 | 1.00 | 13 | |
| 6 | 1.25 | 3 | |
| 7 | 1.30 | 3 | |
| 8 | 1.40 | | 10 |
| 9 | 1.50 | | 13 |
| 10 | 1.60 | | 45 |
| 11 | 1.65 | | 3 |
| 12 | 1.70 | | 10 |
| 13 | 1.80 | | 6 |
| 14 | 1.90 | | 10 |

Es de señalar la necesidad de promover capacitaciones tendientes a que los productores conozcan las bondades del análisis químico del suelo y crear programas para facilitar este servicio para los productores.

Otros productores señalaron que hacen uso de fertilizantes orgánicos limitándose éste a la aplicación de gallinaza, la cual usan sin parámetros de medición, existiendo productores que aplican una palada y otros dos paladas por planta; otro productor señaló que aplica tres libras por planta dos veces al año.

Cuadro 12. Fertilizantes usados por los productores de loroco del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa.

| Fertilizante usado | Porcentaje de casos |
|---------------------------|----------------------------|
| 15-15-15 | 84 |
| 16-20-0 | 16 |
| 20-20-0 | 3 |
| Sulfato de amonio | 81 |
| Urea | 61 |

Solo el 10% de los productores realiza la fertilización con base al análisis químico del suelo. Algunos productores manifestaron que no utilizan estos servicios por lo caro de los mismos y por lo difícil que es obtener los resultados, otros manifiestan que en algunas ocasiones los técnicos han recolectado muestras y nunca han obtenido los resultados. Este elemento debe ser fortalecido ya que es necesario que la fertilización se realice apegada a los resultados del análisis químico del suelo.

Los productores deben guardar ciertas medidas de precaución en el almacenamiento de los fertilizantes, especialmente en el caso de los nitrogenados, en coincidencia con lo señalado por EFMA, (sf), a lo cual normalmente no le prestan mayor atención.

7.4 Principales problemas fitosanitarios en el cultivo de loroco

Para el 77% de los productores el principal problema fitosanitario es la incidencia de Ácaros (*Polyphagotarsonemus latus*) y áfidos (*Aphis* spp), aunque en menor proporción mencionan a mosca blanca (*Bemisia tabaci*).

Según los productores estos tres artrópodos son los principales problemas aunque según Parada *et al*, (2002) existen otros insectos que causan daño ya sea a nivel del sistema radicular, foliar o floralmente.

Al consultar sobre las principales enfermedades, la mayoría de productores generalizaron respondiendo que el problema son hongos, de igual forma señalaron que el problema de las malezas es muy variable con especies predominantes y difíciles de controlar como barrenillo (*Cynodon dactylon*) y coyolillo (*Cyperus spp*).

7.5 Nivel de conocimiento de los enemigos naturales

El 87% de los productores de loroco señalaron desconocer los enemigos naturales y que para ellos todo artrópodo presente en el cultivo es plaga.

Algunos productores dijeron hacer aplicaciones de productos fitosanitarios cuando observan la presencia de algún tipo de insecto sin percatarse que en muchos casos también existe la presencia de enemigos naturales e incluso un productor señaló que los adultos y las larvas de mariquitas (*Cicloneda sanguinea*), así como las larvas de crisopa (*Chrysoperla sp*) son plagas y que le causan daño al cultivo por lo que su presencia son motivo de aplicaciones de venenos. Este elemento debe fortalecerse mediante capacitaciones para el conocimiento de la importancia y la identificación de los enemigos naturales.

7.6 Cosecha y comercialización del loroco

Los productores de loroco señalaron que la cosecha la realizan en un rango de días muy variable que oscila desde los tres hasta los ocho días, dependiendo de la época del año, sin embargo el mayor grupo de productores son los que cosechan cada cinco días que corresponde al 52% de los casos.

Se preguntó sobre la hora en que inician el proceso de la cosecha y predominó la respuesta que la realizan a las seis de la mañana (45%), también existen productores que inician la cosecha a las cinco de la mañana (29%) (Cuadro 13).

Es de señalar que la hora de cosecha es adecuada a las condiciones debido a que las altas temperaturas predominantes, posterior a las ocho de la mañana podrían deshidratar la flor e incrementar el porcentaje de pérdidas.

Cuadro 13. Frecuencia y hora en que inician la cosecha de loroco los productores del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa.

| No | Frecuencia de cosecha (días) | Porcentaje de casos | Hora de cosecha | |
|----|------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|
| | | | Hora de inicio (a.m.) | Porcentaje de casos |
| 1 | 3 | 11 | 5 | 29 |
| 2 | 4 | 26 | 5:30 | 23 |
| 3 | 5 | 52 | 6 | 45 |
| 4 | 8 | 11 | 6:30 | 3 |

El responsable de realizar la cosecha generalmente depende del tamaño de la parcela y cuando la parcela es pequeña (menos de un cuarto de manzana), generalmente la cosecha la realiza el productor (10%), pero cuando el tamaño tiende a aumentar se hace necesaria la participación de mayor personal. Existe predominio en cuanto a la participación del productor, la esposa, jornal e hijos en el 23% de los casos, en igual porcentaje se da la participación del productor y jornal (Cuadro 14). Debe tenerse el debido cuidado con el uso de mano de obra infantil ya que no esta permitido dentro de las BPA en concordancia con SAGARPA, (2002).

Un aspecto importante en la implementación de buenas Prácticas Agrícolas y que no realizan los productores de la zona es contar con mecanismos de sanitización durante el proceso de cosecha para permitir el lavado de manos a los participantes en la cosecha, de igual forma no se le presta atención a la salud de las personas responsables de cosechar y

manipular el producto a diferencia de lo manifestado por (SAGARPA 2002), donde señala a estos elementos como fundamentales; para disminuir los riesgos de contaminación del producto se debe capacitar a las personas participantes en la cosecha.

El lavado de manos debe realizarse previo a la cosecha, durante la cosecha, al cambiar de actividad, antes de empacar, durante la cosecha con intervalos determinados cuando la cosecha dure más de dos horas diarias, al tocar el suelo, después de ir al baño y al empacar o clasificar producto.

Los utensilios utilizados por los productores para la cosecha suelen ser muy variados y se observó el uso de bolsas de polipropileno y en algunos casos baldes plásticos para los cuales no existe el cuidado de realizarles una limpieza adecuada.

Cuadro 14. Diferentes niveles de participación en la cosecha de loroco en el Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa.

| No | Participantes en la cosecha | Porcentaje de casos |
|----|-------------------------------------|---------------------|
| 1 | Productor y jornales | 23 |
| 2 | Productor, esposa, hijos y jornales | 23 |
| 3 | Productor, esposa e hijos | 20 |
| 4 | Productor, esposa y jornales | 13 |
| 5 | Productor | 10 |
| 6 | Productor y esposa | 7 |
| 7 | Productor e hijos | 3 |

En cuanto al rendimiento por manzana, los meses de junio a octubre son los que sobrepasan el rendimiento de 125 lb por manzana (Cuadro 15), aunque los precios funcionan de una forma inversamente proporcional; sin embargo finalmente obtienen un rendimiento promedio de 85.95 lb por mes a un precio promedio por libra de 2.87 Dólares de los Estados Unidos de Norte América, lo que indica que los productores suelen obtener ingresos anuales promedio de 3,103.7 Dólares por manzana.

Existen productores que manifiestan que cuando los precios son demasiado bajos o sea menos de un dólar mensual por libra, prefieren podar las plantas para dar un periodo de descanso, que las plantas se recuperen y comiencen a producir en la época cuando los precios son mejores, obviamente es necesario proporcionarles un buen programa de fertilización y manejo.

Cuadro 15. Rendimiento mensual por manzana y precio de venta del loroco por los productores del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa.

| Mes | Rendimiento mensual (lb/mz) | Costo/lb en Dólares |
|------------------|--|----------------------------|
| Enero | 28.16 | 4.16 |
| Febrero | 27.95 | 4.93 |
| Marzo | 37.21 | 5.60 |
| Abril | 49.63 | 5.28 |
| Mayo | 69.29 | 4.18 |
| Junio | 139.65 | 1.92 |
| Julio | 139.65 | 1.47 |
| Agosto | 160.43 | 1.00 |
| Septiembre | 158.54 | 0.86 |
| Octubre | 143.26 | 0.99 |
| Noviembre | 91.22 | 1.41 |
| Diciembre | 49.26 | 2.25 |
| Sumatoria | 1081.43 | |
| Promedio | 85.95 | 2.87 |

Con respecto a las pérdidas durante la cosecha, señalaron que pueden ser hasta de un 30% aunque también el mayor número de productores (48%) dijeron tener pérdidas del 11 al 20% (Cuadro 16).

Las pérdidas suelen ser bastante elevadas, posiblemente a causa de la frecuencia de cosecha la cual es demasiado grande, haciéndose necesario realizar cosechas estrictas con

frecuencias de 2 a 3 días para evitar obtener mucha flor abierta que en muchos casos es la principal causa de pérdidas (figura 14)



Figura 14. Planta de loroco mostrando flores abiertas sin ser cosechadas.

Cuadro 16. Porcentajes de pérdidas que tienen los productores de loroco del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa.

| No | Porcentaje de pérdidas | Porcentaje de casos |
|----|------------------------|---------------------|
| 1 | Hasta 10 | 34 |
| 2 | 11-20 | 48 |
| 3 | 21-30 | 19 |

Respecto a la comercialización de la cosecha los productores mencionaron diferentes lugares donde la distribuyen, existiendo los que la venden a compradores mayoristas quienes llegan a la zona (60%), en segundo lugar están los mercados de Cojutepeque y San Miguel con 10% de menciones en cada caso (Cuadro 17).

Solamente un 3% de los productores venden la cosecha en el mercado de San Vicente, el cual a pesar de la cercanía no es preferido, según algunos productores debido a que los precios que pagan son muy bajos.

Cuadro 17. Mercados en los cuales los productores del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa, venden la cosecha de loroco.

| No | Lugar de venta | Porcentaje de casos |
|----|----------------------------|---------------------|
| 1 | En la zona | 60 |
| 2 | Cojutepeque (Cuscatlán) | 10 |
| 3 | San Miguel | 10 |
| 4 | San Martín (San Salvador) | 7 |
| 5 | La tiendona (San Salvador) | 7 |
| 6 | Mercedes Umaña (Usulután) | 3 |
| 7 | San Vicente | 3 |

Al observar los precios a que venden los productores de la zona, se encontró que no existe diferencia entre los precios; al parecer lo único que hacen es garantizar un comprador para la época de mayor producción.

Un aspecto que podría ser ventajoso es el hecho de que todos los productores están asociados en la Asociación de Regantes del Distrito de Riego y Avenamiento Lempa Acahuapa (ARLA). Podría ser esta misma estructura la que aprovecharía para que los productores de loroco coordinen el proceso de comercialización para vender toda la cosecha de una forma conjunta y tener posibilidades de negociación.

Al consultar a los productores sobre el interés de asociarse para comercializar loroco, respondieron que sí (90%) debido a que permitiría obtener mejores precios (60%) y el restante 40% dijo que haría más fácil el proceso de comercialización. El 10% de productores que no estuvieron de acuerdo en asociarse dijeron que siempre se sale mal, que la parcela es pequeña y que existen ocasiones en que los precios son muy buenos y que no necesitan organizarse.

El interés por organizarse es una situación que podría aprovecharse y promover entre los productores la formación de una organización que promueva además de la comercialización, un programa de capacitación en diferentes tópicos como Buenas

Prácticas Agrícolas, uso adecuado de plaguicidas, entre otros, permitiendo cualificar a los productores de la zona y obtener mejores dividendos en la producción y comercialización de loroco.

La persona responsable de vender la cosecha en el 61% de los casos son los mismos productores y el 23% lo realiza la esposa quienes también deben ser capacitados para la manipulación adecuada del producto con el objetivo de disminuir los riesgos de contaminación como también es señalado por SAGARPA, (2002) y de igual forma deben de practicar el lavado adecuado de manos periódicamente compartiendo en este caso lo mencionado por PIPPA, (2003).

7.7 Respuesta a la problemática detectada

La problemática de los productores con respecto al manejo que se le da al cultivo, demanda enfrentarla con un enfoque tendiente a contrarrestar las deficiencias encontradas, especialmente para lograr obtener mejores precios tanto en el mercado nacional e internacional pero mas que todo para poner a la disposición de los consumidores un producto inocuo y que en su proceso de producción se afecte lo menos posible el medio ambiente y mejore las condiciones de los trabajadores. En tal sentido y como respuesta a la problemática detectada se ha elaborado una guía de Buenas Prácticas Agrícolas (anexo 3), para que pueda ser una herramienta útil especialmente para extensionistas de las instituciones que laboran en la zona y productores que puedan acceder a la misma. Constituyendo de esta forma el aporte principal del estudio realizado, además se publicó con el apoyo económico de PROMIPAC un póster (anexo 4) que puede ser útil en proceso de capacitación en Buenas Prácticas Agrícolas.

VIII. CONCLUSIONES

El nivel educativo de los productores de loroco es un aspecto a tomar en cuenta al realizar programas de capacitación ya que existe un buen porcentaje de ellos que no saben leer; Lo cual impacta poderosamente en que no leen las etiquetas de los productos fitosanitarios antes de aplicarlos y en todo caso no siguen las indicaciones para reducir los riesgos de intoxicación y contaminación del producto y del medio ambiente.

Existe la tendencia por parte de algunos productores de loroco a sobredosificar o subdosificar y a aplicar con mayor frecuencia los productos químicos sintéticos lo cual es coadyuvado por el nivel de desconocimiento que tienen del calibrado de las rociadoras de mochila previo a las aplicaciones.

Los productores de loroco carecen de incentivos que promuevan e impulsen el uso las Buenas Prácticas Agrícolas, además su mercado no exige la aplicación de normas de inocuidad.

Los extensionistas no siguen las recomendaciones de las Buenas Prácticas Agrícolas al momento de recomendar a los productores, sobre los productos químicos sintéticos a aplicar, especialmente en lo concerniente a dosis y frecuencias de aplicación en el cultivo de loroco.

La mayoría de productores de loroco de la zona en estudio desconocen a los enemigos naturales y hacen aplicaciones de productos fitosanitarios cuando observan la presencia de artrópodos o programadamente.

El 100% de los productores hacen uso de productos químicos sintéticos para el manejo de los problemas fitosanitarios sin utilizar una adecuada protección al momento de manipularlos o aplicarlos.

Ninguno de los productos químicos sintéticos usados para el manejo de los problemas fitosanitarios en loroco es recomendado por el fabricante para ser aplicado en dicho cultivo.

Los productores desconocen que son y cual es la función de los enemigos naturales.

A pesar de que el nivel de asistencia técnica recibida es del 71%, su impacto no se manifiesta a la hora de decidir sobre la dosis y la frecuencia de aplicación de los productos fitosanitarios a emplear.

Los productores carecen de las condiciones adecuadas para el almacenamiento de los productos químicos sintéticos.

En la zona no existe un programa de recolección de los envases vacíos de plaguicidas, por lo que es común encontrar envases vacíos dispersos por la zona e incluso circulando en la canaleta de riego.

A pesar de que algunos productores conocen alternativas ante el uso de productos químicos sintéticos; prefieren hacer uso unilateral de estos.

Varias parcelas de loroco se encuentran establecidas muy próximas a viviendas, esto incrementa el riesgo de contaminación del cultivo por desechos orgánicos generados y la crianza incontrolada de animales domésticos.

Los programas de fertilización empleados no se hacen de acuerdo a los requerimientos del cultivo y a las deficiencias del suelo, debido a que generalmente no se realizan análisis químicos de suelo.

No existe un programa de limpieza de: recipientes de cosecha, transporte y lavado de manos por parte de las personas que manipulan la flor de loroco.

En la zona donde se realizó el estudio hace falta la promoción de las BPA's, debido a su desconocimiento lo cual genera que no se practiquen muchas de ellas.

IX. RECOMENDACIONES

Capacitar a los técnicos y productores de loroco de la zona en el conocimiento y aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas.

Capacitar a los productores de loroco en aspectos como calibración de equipos de aplicación de productos fitosanitarios, triple lavado de envases vacíos, uso de equipo de protección e importancia e identificación de los enemigos naturales, así como uso y manejo seguro de plaguicidas entre otros temas.

Que las instituciones responsables de la investigación, promuevan trabajos tendientes al estudio de productos alternativos para el manejo de los problemas fitosanitarios en el cultivo de loroco.

Mientras en el mercado local no existan productos químicos sintéticos que estén recomendados para el cultivo de loroco no es conveniente seguir usando los productos que son utilizados para otros cultivos.

Debido a que en el mercado local se desconoce la presencia de productos químicos sintéticos, el manejo de problemas fitosanitarios debe realizarse mediante el uso de otras estrategias de Manejo Integrado del Cultivo.

Establecer un programa de recolección y desecho de envases vacíos de productos fitosanitarios.

No establecer parcelas de loroco en áreas que se encuentren ubicadas a menos de 25m viviendas o existan explotaciones de animales.

Promover un programa de sanitización y lavado de manos de los que manipulan la cosecha y recipientes utilizados con el producto.

Promover el registro de actividades realizadas al cultivo de loroco con el fin de dar fe de las actividades realizadas y conocer los costos de producción; así como la organización de productores que conduzcan a un proceso de comercialización más eficiente.

X. BIBLIOGRAFÍA

AGEXPRONT (Asociación Gremial de exportadores de Productos no Tradicionales). 2002. Manual de prácticas de higiene para plantas empacadoras de vegetales frescos Guatemala, GT. 72 p.

AGEXPRONT (Asociación Gremial de exportadores de Productos no Tradicionales). 2003. Guía de Buenas Prácticas Agrícolas. PIPAA, GT Ed Serviprensa, S. A. 103p.

AGRIOS, G. N. 1998. Fitopatología. Ed LIMUSA. Trad por Manuel Guzman Ortiz, MX. 838 p.

Álvarez, E. O.; Parada J., M.; Escamilla, E.; Cordón, R.; Zelaya, R.; Montenegro, T. 2002 Cultivo de loroco. Centro Nacional de tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), San Andrés, La Libertad, ES. 48 p.

ARGUELLO, H.; LASTRES, L.; RUEDA, A.; RIVERA, M. 2007. Guía para el reconocimiento y manejo de virosis en cultivos hortícolas. Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central (PROMIPAC-ZAMORANO-COSUDE). Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras, HN. 87 p.

Bartusch, M. C. sf. Buenas Prácticas Agrícolas en el manejo de agroquímicos o productos fitosanitarios. Consultado en febrero 2007. Disponible en: www.intecace.com.ar/articulos.bpa.html.

BID-AGEXPRONT (Banco Intramericano de Desarrollo; Asociación Gremial de exportadores de Productos no Tradicionales) sf. Guía para el agricultor, GT. 50 p.

C. de Rosa, E. 1992, El cultivo de loroco, Boletín divulgativo N° 57, CENTA, San Andrés, La libertad, El Salvador. 21 p.

Calderón, G. R.; Ramos, Y. 1991. Compilación de datos referente a la industria de plaguicidas y su impacto en la salud. CENTA Departamento de comunicaciones La libertad, El Salvador. 166 p.

Campos, I. J.; Arana, C. A; Chinchilla, F.; Cruz, J; CALIXTO, F.; MIRANDA, C; 2004 Cultivo del loroco (*Fernaldia pandurata* W.) Comité de Innovación tecnológica de San Vicente, San Vicente, El Salvador 17 p.

Castaño, Z, J. 1994 Principios Básicos de Fitopatología 2ª Ed. Zamorano, Honduras Academia Press. 538 p.

Castro Moreno, A. A. 1999. Enfermedades transmitidas por los alimentos: el caso de frutas y hortalizas. San José C. R. 11 p.

CATIE; Proyecto Regional de Manejo integrado de Plagas (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 1990. Guía para el Manejo integrado de Plagas del cultivo de tomate. Informe técnico N° 151 Turrialba C. R. 138 p.

CATIE; Proyecto Regional de Manejo integrado de Plagas (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 1990. Guía para el Manejo integrado de Plagas del cultivo de maíz. Informe técnico N° 152 Turrialba C. R. 88p.

CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal) 1993. Cultivo del loroco; San Andrés, La Libertad, SV 10 p.

CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal) 1998 Programa de hortalizas, cultivo del loroco, San Andrés, La libertad, SV. 11 p.

CESAVEG. 2000. Manual de Buenas Prácticas Agrícolas y de Manufactura en Frutas y hortalizas. Comité estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato, MX. 66 p.

CIT (Comité de Innovación Tecnológica San Vicente); 2004; Cultivo del loroco (*Fernaldia pandurata* W.). San Vicente, ES. 12 p.

CLUSA, CORDES, HORIZONT 3000. 2006 Situación de la Agricultura Orgánica en El Salvador y Estrategias Nacionales para su Fomento. ES. 84 p.

COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE-REGION METROPOLITANA. 1998. Guía para el control y prevención de la contaminación industrial; Almacenamiento, transporte y aplicación de plaguicidas, insecticidas, pesticidas y fungicidas. Santiago Chile, CL. 65 p.

CROP LIFE LATIN AMERICA. Sf Manejo Integrado de Plagas; La vía de avance de la industria de la protección de los cultivos. Miami Florida, US. 21 p.

EFMA (Asociación Europea de Fabricantes de Fertilizantes). Sf. Manual sobre seguridad de almacenamiento de los fertilizantes basados en nitrato amónico. Consultado en febrero de 2007. Disponible en: www.fetiberia.com/productos/quimicos/seguidel/manualeseguridadEFMA.

FAO (Food Agriculture Organization). 2002. Guía sobre Buenas Prácticas Agrícolas para la Aplicación Aérea de Plaguicidas. Roma, IT. 23 p.

FDA (Food and Drug Administration), 1998 Direcciones para la industria. Guía para reducir al mínimo el riesgo microbiano en los alimentos, en el caso de frutas y vegetales. Washington D. C. US. 36 p.

FDA (Food and Drug Administración). 1998. Direcciones para la industria: Guía para reducir al mínimo el riesgo microbiano en los alimentos, en el caso de frutas y vegetales frescos. Washington D. C. U. S. Department of Agricultura. Enero 2008. Disponible en: <http://www.cfsan.fda.gov/~mov/sprodgui.html>

FDA; CFSAN (U.S. Department of health and Humana Services Food and Drug Administration Center for Food Safety and applied) 1999 Guía para Reducir al Mínimo el Riesgo Microbiano en los Alimentos en el Caso de Frutas y Vegetales Frescos. FDA USDA, US. 48 p.

FDA (Food and Drug Administration). 2002. Guía para Reducir al Mínimo el Riesgo Microbiano en los Alimentos en el caso de Frutas y Vegetales Frescos. Washington US, 48 p.

FUNDESYRAM, 2004. Camino al desarrollo. La experiencia de Desarrollo local sostenible de las micro regiones Tacaba y Tuxtla en El Salvador, 1999-2004. San Salvador, ES. 12 p.

GOBIERNO DE CHILE, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. 2003. Especificaciones técnicas de Buenas Prácticas Agrícolas, Cultivos de papas. CL. 35 p.

GUZMAN R. F; MORALES F. J. 2006 Identificación de virus que afectan el loroco (*Fernaldia pandurata*) en el valle de Zapotitán, El Salvador. Nota técnica Agronomía Mesoamericana. ES. 17(1):41-45.

LA PRENSA GRAFICA. 2004. El Cultivo del loroco, sección campo pagina. ES. 72 p.

Latorre, B. A.; Apablaza, J. U; Vaughan, M. A. 1990. Plagas de las hortalizas; Manual de manejo integrado. Santiago de Chile, CL, FAO. 520 p.

MAG; DGSVA (Ministerio de Agricultura y Ganadería; Dirección General de Sanidad Vegetal y Animal. 2000. Plaguicidas autorizados para su comercialización y uso y Plaguicidas prohibidos en El Salvador, San Salvador, ES. 197 p.

MAG; OIRSA (Ministerio de Agricultura y Ganadería). 2002. Manual técnico sobre inocuidad en frutas y hortalizas frescas. San Salvador. ES. 173 p.

Osorio Álvarez, E; Parada Jaco, M; Escamilla, E; Cordón, R.; Zelaya, R.; Montenegro, T. 2002 Cultivo de loroco, CENTA San Andrés, La libertad, ES. 48 p.

Prada J. M. E.; Sermaño, J. M.; Rivas, A. W. 2002 El cultivo de loroco (*Fernaldia pandurata*) en El Salvador, Proyecto regional de fortalecimiento de la vigilancia fitosanitaria en cultivos de exportación no tradicional Republica de China – OIRSA, San Salvador, ES, 29 p.

Rizo, H. 2004 Loroco, el condimento escondido. (en línea), La Prensa. Consultado 20 feb. 2008. Disponible en <http://www-ni.laprensa.com.ni/archivo/2004/julio/09/campoyagro/campoyagro-20040709-01.html>

Rivera, M. 2001. Loroco: El cultivo de moda. Consultado en diciembre de 2007. Disponible en <http://elsalvador.com/hablemos/Ediciones/150701/fotorreportaje.htm>

Rosentein, S. E 1993 Diccionario de especialidades agroquímicas, 4ª Ed Ediciones PLM S.A de C.V; Paris, FR. 152 p.

SAGARPA (Secretaría de agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2002. Manual de Buenas Prácticas Agrícolas, Guía para el Agricultor: Buenas Prácticas Agrícolas para Frutas y Hortalizas Frescas. Culiacán MX. Unidad de Inocuidad de Alimentos, Comisión Mexicana para la Cooperación con Centro América. MX. 67 p.

SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria). 2002. Guía de Buenas Practicas de Higiene Agrícolas y de Manufactura para al producción primaria (cultivo-cosecha), acondicionamiento, empaque, almacenamiento y transporte de

frutas frescas. Consultada en febrero 2007. Disponible en: www.BAPS/alinefos./gob.ar.

SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria). sf. Protocolo de aplicación voluntaria de Buenas Prácticas de Manejo en los procesos de producción, cosecha y empaque de fresa (*Fragaria spp*) para consumo en fresco. México. MX. 18 p.

Suslow, T. V. 2006. Una perspectiva de seguridad alimentaria microbiana, Universidad de California, Davis, US, 5 p.

UNIVERSITY OF MARYLAND. 2002. Mejorando la seguridad y calidad de frutas y hortalizas frescas: manual de formación para instructores. Maryland. US. Sección II-1-II-75.

VIFINEX; OIRSA (Proyecto Regional de Fortalecimiento de la vigilancia fitosanitaria en Cultivos de Exportación no tradicional; Organismo Internacional Regional de Sanidad Agrícola). 2002. Seminario sobre Buenas Prácticas Agrícolas en Cucurbitáceas. Consultado en febrero de 2007. Disponible en: ns1.oirsa.org/sv/publicaciones/wwwbitacorras/manuels/2002/Panama.

Villalobos, E. H. 2003. Buenas Prácticas Para el Manejo de Productos Agrícolas. Consultado en noviembre 2006. Merca NET. Disponible en: <http://infoagro.net/shared/doc5/a5/dcalidad37.pdf>. 10 p.

WIKIPEDIA LA ENCICLOPEDIA LIBRE sf Consultado en diciembre de 2007. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Fernaldia_pandurata.

XI. ANEXOS

Anexo 1. Encuesta semiestructurada administrada a los productores de loroco del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
UNIDAD DE POSGRADO

Caracterización del sistema productivo del cultivo de loroco (*Fernaldia pandurata* W.) en el Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa, San Vicente, El Salvador

OBJETIVO: Orientar el cultivo de loroco (*Fernaldia pandurata* W.) hacia el uso de buenas practicas agrícolas en el Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa-Acahuapa.

Datos generales

Encuesta No: _____ Fecha: _____

1. Nombre del encuestador: _____

2. Nombre del entrevistador : _____

3. Dirección: _____

4. Área de la casa: _____ m²

5. Nivel educativo del grupo familiar:

| No | Parentesco | M | F | Edad | Escolaridad |
|----|------------|---|---|------|-------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

6. Tenencia de la tierra: Propietario /___/ Arrendatario/___/ Medianero /___/
 Otro _____

7. Ingresos familiares

| Parentesco | Agrícola | Pecuaría | Jornal | Otros | |
|------------|----------|----------|--------|-------|--|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

8. Otros rubros agrícolas del productor

| Cultivo | Área | Rendimiento |
|---------|------|-------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

9. Rubro pecuario

| | Bovinos | Aves | Cerdos | Cabras | Caballo | Conejos | Abejas |
|----------|---------|------|--------|--------|---------|---------|--------|
| Cantidad | | | | | | | |

Peligrosidad de la práctica

10. ¿Aplica usted agroquímicos? Sí: /___/ No: /___/

11. Rubros agropecuarios y experiencia en el uso de plaguicidas

| Cultivo | Años de experiencia | Número de aplicaciones | | | |
|---------|---------------------|------------------------|------------|------------|------------|
| | | Insecticidas | Herbicidas | Fungicidas | Acaricidas |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

12. Plaguicidas, efectividad, dosis y agente que dio la recomendación para los principales rubros

Cultivo: _____ Fecha de siembra o edad del cultivo:

| Producto químico | Plaga objetivo | Efectividad (B/R/M) | Dosis | ¿Quién se lo recomendó? | Número de aplicaciones | Cuando lo aplica (Edad fenológica) |
|------------------|----------------|---------------------|-------|-------------------------|------------------------|------------------------------------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Nota: En la pregunta de cuando lo aplica, si la respuesta es durante la cosecha especificar cuanto tiempo después o antes del corte lo aplica.

Cultivo: _____

| Producto químico | Plaga objetivo | Efectividad (B/R/M) | Dosis | ¿Quién se lo recomendó? | Numero de aplicaciones | Cuando lo aplica (Edad fenológica) |
|-------------------------|-----------------------|----------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Cultivo: _____

| Producto químico | Plaga objetivo | Efectividad (B/R/M) | Dosis | ¿Quién se lo recomendó? | Numero de aplicaciones | Cuando lo aplica (Edad fenológica) |
|-------------------------|-----------------------|----------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

13. ¿Por qué aplica plaguicidas? Porque existe plaga /___/ Preventivamente /___/
 Según calendario /___/ Por recomendación del técnico /___/
 Otro _____

14. Protección ante el uso de plaguicidas:

| Tipo de equipo de protección | Estado de ese equipo (B/R/M) |
|------------------------------|------------------------------|
| Sombrero | |
| Camisa manga larga | |
| Botas de hule | |
| Delantal plástico | |
| Guantes | |
| Lentes | |
| Mascarilla | |
| Nada | |
| Otro | |

15. Grado de intoxicación en el grupo familiar o de trabajadores

| Parentesco | Intoxicaciones | | Producto que causó la intoxicación | Enfermedades crónicas | Muerte | ¿Por qué se intoxicó? | |
|------------|---------------------|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------|--------|-----------------------|---------|
| | Numero de ocasiones | Numero de Visitas al hospital | | | | Intencional | Laboral |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Asistencia técnica

16. Recibe asistencia técnica? Si /___/ No /___/ Si su respuesta es si; ¿Quién la proporciona? _____

17. ¿La asistencia técnica es oportuna? Si /___/ No /___/
18. Como considera la calidad de la asistencia técnica que recibe: Buena /___/, Regular /_ _/ Mala /___/
19. Quien decide cuando aplicar: Agricultor /___/ Técnico /___/ Vendedor /___/ Familia /___/ Amigo /___/ Otro _____
20. Quien decide cuanto aplicar: Agricultor /___/ Técnico /___/ Vendedor /___/ familia /___/ Amigo /___/ Otro _____
21. Los productos los aplica: Solos /___/, Mezclados /___/
22. ¿Sabe que es el período de espera? Si /___/ No /___/
23. Lee la etiqueta de los pesticidas antes de usarlos Si /___/ No /___/
24. ¿Quien compra los plaguicidas? El agricultor: /___/ la esposa: /___/ otro:/___/ Especifique:_____
25. ¿Dónde almacena los plaguicidas? _____
26. ¿Ha recibido capacitación sobre uso y manejo de plaguicidas? Sí: /___/ No: /___/
27. Si la respuesta es positiva, quien le proporciono la capacitación? Vendedor /___/, Extensionistas /___/ Otro /___/ Quien _____
28. Como prepara los plaguicidas que aplica: _____

29. ¿Además de eliminar plagas que otros efectos cree usted que provocan los plaguicidas? _____

30. ¿Conoce alternativas ante el uso de plaguicidas? Sí: / ___/ No: / ___/

31. ¿Qué alternativas? _____

32. ¿Calibra el equipo de fumigación antes de aplicar un plaguicida? Si / ___/ No / ___/

33. En el caso de que su respuesta anterior sea afirmativa, diga como lo hace? _____

34. Sabe en que consiste el triple lavado? Si/ ___/ No / ___/ Explique: _____

35. Qué hace con los envases vacíos de plaguicidas?

| | | | |
|------------------------|--|-----------------------|--|
| Los deja en la Parcela | | Almacena | |
| Los quema | | Los utiliza para agua | |
| Los entierra | | | |
| Los tira en la calle | | | |
| Los tira a la quebrada | | | |
| Los tira al río | | | |

36. Cuando lo entierra ¿Dónde?: _____

37. ¿Después de aplicar los pesticidas lava la rociadora? Si / ___ / No / ___ /

38. Si su respuesta es si; ¿Dónde la lava? _____

Situación fitosanitaria relacionada con el loroco

39. ¿Que área tiene de loroco?: _____m²

40. A que distancia de la parcela de loroco está la vivienda mas próxima:
_____m

41. ¿Que cultivo tenia anteriormente en el sitio donde tiene ahora el loroco?

42. ¿Donde adquirió el material de siembra? _____

43. ¿Cuál es el distanciamiento de siembra? _____

44. Que edad tiene el cultivo: _____

45. ¿Aplica riego? Si / ___ / No / ___ /

46. Si la respuesta anterior es afirmativa, Cuál es el sistema de riego que usa?

47. ¿Cuáles son las practicas culturales que le realiza al cultivo?

| Actividad | Si/no | Días persona | Niño/adulto |
|----------------------------------|--------------|---------------------|--------------------|
| Educado de guías | | | |
| Podas fitosanitarias o de manejo | | | |
| Control de insectos | | | |
| Control de enfermedades | | | |
| Muestreo de plagas | | | |
| Muestreo de enfermedades | | | |
| Control de malezas | | | |
| Fertilización | | | |
| Cosecha | | | |
| Mantenimiento/tutoreo | | | |

48. Aspectos de la ramada

| Tipo de sostén | Distanc. de postes | Distanc. de hilos | Costo de postes |
|-----------------------|---------------------------|--------------------------|------------------------|
| | | | |

49. ¿Fertiliza con base a un análisis de suelo? Si /___/ No /___/ Por que

50. Cual es su programa de fertilización:

| Producto | Dosis | Época | Costo \$ |
|-----------------|--------------|--------------|-----------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

51. Si el fertilizante que usa es orgánico; como lo prepara: _____

52. ¿Hace monitoreo de plagas? Si /___/ No /___/

53. En el caso de que la respuesta sea afirmativa, como lo hace y cada cuanto lo hace? _____

54. ¿Cuáles son las principales plagas y enfermedades que a usted se le presentan en el cultivo del loroco en orden de importancia?

| Plagas | Enfermedades | Malezas |
|--------|--------------|---------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

55. Cada cuanto tiempo aplica insecticidas para el control de plagas?

| Plaga | En época seca | En época lluviosa | Época de mayor incidencia |
|--------------|---------------|-------------------|---------------------------|
| Mosca blanca | | | |
| Ácaros | | | |
| Afidos | | | |
| Enfermedades | | | |
| Malezas | | | |
| Otro | | | |
| | | | |

56. ¿Conoce los enemigos naturales? Si /___/ No /___/ Especifique:

57. ¿Cada cuantos días cosecha? _____

58. ¿Quién realiza la cosecha? (edad)

| Identidad | Niño/adulto | Sexo | Jornales por manzana | Costo/lb/jornada |
|-----------|-------------|------|----------------------|------------------|
| Esposa | | | | |
| Hijo | | | | |
| Hija | | | | |
| Jornal | | | | |
| Productor | | | | |

59. ¿A que hora realiza la cosecha y cuanto tarda? _____

60. ¿Cuanto cosecha por corte y a que precio vende la libra?

| Mes | E | F | M | A | M | J | J | A | S | O | N | D |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cantidad (Lb) | | | | | | | | | | | | |
| \$ | | | | | | | | | | | | |

61. Cuando realiza la cosecha, ¿Cuanto es el porcentaje de pérdidas y cual es la causa? _____

62. ¿Donde vende la cosecha? _____

63. ¿Quién vende la cosecha?: _____

64. Como prepara el producto para la comercialización: _____

65. ¿Tiene registros de costos de producción? Si / ___ / No / ___ /

66. Si su respuesta es afirmativa ¿Cuánto son sus costos de producción por año?

67. ¿Estaría interesado en incrementar el área de siembra? Si/___/ No /___/
Porque?_____

68. Que utensilios usa para la cosecha:_____

69. Como manipula la cosecha: _____

70. ¿Acá en la zona existe alguna asociación de productores?: Si/___/ No:/___/

71. ¿Esta asociado? Cual es el objetivo: Producción /___/ Venta /___/
Procesamiento /___/

72. ¿Estaría interesado en asociarse para producir y comercializar el loroco?: Si /___/ No
/___/ ¿Porqué?:_____

Anexo 2: Listado de productores del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa
Acahuapa que fueron considerados en el estudio

| N° | Nombre | Edad | Grado académico |
|-----------|--------------------------------|-------------|------------------------|
| 1 | José Gómez | 40 | sexto |
| 2 | José Roberto Soriano | 58 | ninguno |
| 3 | José Luis Cortez Hernández | 35 | segundo |
| 4 | Santos Samuel Cortez Hernández | 31 | sexto |
| 5 | Manuel de Jesús Mejía | 63 | ninguno |
| 6 | Marvin Rumualdo Lemus Castro | 21 | tercero |
| 7 | José Faviel Veliz | 38 | tercero |
| 8 | Juan José Cruz Amaya | 62 | segundo |
| 9 | Dionisio Portillo | 59 | cuarto |
| 10 | Anastasio Lemus | 44 | ninguno |
| 11 | José Vicente Lemus | 65 | ninguno |
| 12 | Francisco Lemus | 50 | sexto |
| 13 | Héctor Gonzalo Polío | 35 | noveno |
| 14 | José Eleuterio Amaya | 55 | ninguno |
| 15 | José Arnoldo Quezada | 33 | noveno |
| 16 | Ciro Nelson Hernández | 43 | tercero |
| 17 | Celestino Amaya | 20 | Bachiller |
| 18 | Pedro Mario Urías | 51 | noveno |
| 19 | Reynaldo Sánchez | 46 | sexto |
| 20 | José Sebastián Rodríguez | 54 | ninguna |
| 21 | Luis Hernández | 50 | Ninguno |
| 22 | Omar Wilfredo Martínez | 30 | Noveno |
| 23 | José Antonio Rodríguez | 56 | Ninguno |
| 24 | José Macedonio Mejía | 46 | Ninguna |
| 25 | Manuel de Jesús Ramírez | 27 | Sexto |
| 26 | Walter Idelfonso Meléndez | 36 | Segundo |
| 27 | Lucio Hernández | 60 | Ninguno |
| 28 | José Rafael Cortéz | 46 | Quinto |
| 29 | José Mártir Meléndez | 59 | Tercero |
| 30 | Marta García | 56 | Ninguno |
| 31 | Miguel Ángel Mejía | 36 | Sexto |

Anexo 3. Guía de Buenas Prácticas Agrícolas para la producción de loroco (*Fernaldia pandurata* W.)

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL



*Guia de Buenas Practicas Agricolas para la producción
de loroco (Fernaldia pandurata W.)*



Dagoberto Pérez
José Miguel Sermeño Chicas
Andrés Wilfredo Rivas
Sol María Muñoz Aguillón



San Vicente, enero de 2009

INDICE

| Contenido | Página |
|---|--------|
| 1 INTRODUCCION..... | 1 |
| 2 ASPECTOS GENERALES A CONSIDERAR EN EL ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO DE LOROCO DENTRO DEL CONTEXTO DE BPA..... | 2 |
| 2.1 Registro de actividades..... | 2 |
| 2.2 Asociación de los productores..... | 3 |
| 2.3 Descripción de la empresa..... | 4 |
| 2.4 Capacitación del personal..... | 4 |
| 2.5 Salud e higiene del personal..... | 5 |
| 3 ASPECTOS RELACIONADOS CON LA PARTE INTERNA Y EXTERNA DE LA PARCELA A CULTIVAR CON LOROCO DENTRO DEL CONTEXTO DE BPA | 5 |
| 3.1 Disminución de riesgos alrededor del cultivo antes de la plantación..... | 6 |
| 3.1.1 Principales aspectos a considerar..... | 6 |
| 3.2 Disminución de riesgos dentro de la parcela..... | 8 |
| 3.2.1 Aislamiento de la parcela..... | 9 |
| 3.2.2 Presencia de animales domésticos o silvestres..... | 11 |
| 3.2.3 Área para consumo de alimentos..... | 11 |
| 3.2.4 Acceso restringido a personas extrañas al área de cultivo..... | 12 |
| 4 ASPECTOS A CONSIDERAR PARA EL ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE LA PARCELA DE LOROCO..... | 13 |
| 4.1 Elección del terreno..... | 14 |
| 4.2 Animales en el predio..... | 14 |
| 4.2.1 Animales de trabajo..... | 14 |
| 4.2.2 Otros animales..... | 15 |
| 4.3 Obtención de las plántulas para la siembra..... | 15 |
| 4.4 Preparación del terreno..... | 17 |
| 4.5 Época de siembra..... | 18 |
| 4.6 Preparación para la siembra..... | 18 |
| 4.7 Siembra..... | 19 |
| 4.8 Manejo agronómico..... | 20 |
| 4.8.1 Riego..... | 20 |
| 4.8.2 Tutorío..... | 22 |

| Contenido | Página |
|--|---------------|
| 4.8.3 Podas..... | 24 |
| 4.8.4 Fertilización..... | 24 |
| 4.8.4.1 Aplicación y manejo de fertilizantes..... | 25 |
| 4.8.4.2 Uso de abonos orgánicos..... | 25 |
| 4.9 Problemas fitosanitarios y su manejo..... | 26 |
| 4.10 Uso y manejo de plaguicidas..... | 28 |
| 4.11 Manejo de la vegetación arvense asociada al cultivo..... | 28 |
| 4.12 Buenas prácticas Agrícolas en la cosecha, empaque y transporte del loroco..... | 29 |
| 4.12.1 Manejo y disminución de riesgos durante la cosecha..... | 29 |
| 5 Anexos..... | 33 |

1. INTRODUCCIÓN

El cultivo de loroco (*Fernaldia pandurata* W.), es demandado por los hogares salvadoreños porque lo utilizan para preparar diferentes platillos e incluso como condimento de comidas. La demanda se ha incrementado en los últimos años no solo por el consumo interno sino por la necesidad de abastecer el mercado nostálgico existente en los Estado Unidos de Norte América.

Debido al incremento de las áreas de cultivo en algunas zonas del país, también se han agudizado los problemas fitosanitarios, demandando de esta forma un manejo adecuado de los mismos, sin incurrir en la aplicación de medidas que atenten contra la inocuidad del producto. Actualmente el manejo del cultivo se ha visto impactado por el uso unilateral del control químico como alternativa mediática, sin embargo no se ha considerado el hecho que en el mercado no existen productos químicos sintéticos que sean específicos para ser utilizados en el cultivo del loroco, por lo que su uso resulta arriesgado debido al desconocimiento de los niveles de tolerancia para su consumo. La situación se agudiza si tomamos en cuenta que en el loroco el órgano consumible es precisamente la flor, la cual carece de una estructura física que actúe como barrera mecánica. Ante lo cual se hace imperativo la búsqueda de alternativas tendientes a producir el loroco dentro del contexto de Buenas Práctica Agrícolas (BPA) y de esta manera asegurar la inocuidad de este alimento que se ha convertido en un producto muy demandado en la cocina salvadoreña.

Por lo anterior la presente guía puede servir como base para la producción de loroco haciendo uso de estrategias que minimicen los niveles de riesgo en todo el proceso productivo del loroco y obtener un producto de calidad, sano e inocuo.

2. ASPECTOS GENERALES A CONSIDERAR EN EL ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO DE LOROCO DENTRO DEL CONTEXTO DE BPA

Aspectos claves

- Registro de actividades realizadas durante todo el proceso de establecimiento, manejo, producción, cosecha y post-cosecha.
- Asociación u organización de los productores.
- Descripción de la empresa.
- Capacitación del personal que labora en la finca

El loroco es uno de los cultivos al cual debe dársele un trato especial debido a que el órgano que se comercializa y consume es la flor, esto da una idea del peligro que implica hacer tratamientos inadecuados o exponer el cultivo a condiciones de riesgo de contaminación ya sea biológica o química.

Lo anterior demanda tener mucha precaución tanto antes del establecimiento del cultivo, y durante su manejo, así como en las fases de cosecha y poscosecha.

2.1 Registro de actividades

El registro de las actividades realizadas para el manejo de los problemas fitosanitarios y del cultivo en general se plantea como uno de los elementos fundamentales dentro del contexto de las Buenas Prácticas Agrícolas. Es prudente considerarlo desde el momento que se ha decidido establecer una parcela con loroco, es necesario tomar una libreta o un cuaderno donde se registren todas las actividades realizadas, debe iniciarse con la elaboración del croquis de ubicación de la parcela donde se señale la ubicación de colindantes, accesos y distribución de cada uno de los componente físicos dentro de la parcela (anexo 1).

Los productores de loroco deben estar concientes que el registro de actividades realizadas para el manejo del cultivo es un aspecto muy importante ya que deben estar en capacidad

de mostrar a los comercializadores y consumidores, que están realizando las operaciones de manejo necesarias que conllevan a la obtención de un producto inocuo.

Describir con detalle cada una de las actividades realizadas donde aparezcan registrados los productos utilizados, en qué cantidades, el por qué de su aplicación, dosis utilizadas, aplicador, etc. Deben registrarse todas las actividades que se realizan teniendo el cuidado que estas anotaciones se hagan inmediatamente después de realizadas, debido a que posteriormente se corre el riesgo que hayan olvidos o se acumule información sin registrar las anotaciones necesarias.

En general deben llevarse los registros siguientes:

- Aplicación de productos químicos sintéticos como plaguicidas, herbicidas o de otro tipo (anexo 2)
- Salud de los trabajadores
- Limpieza y condiciones de los sanitarios
- Cursos recibidos por los trabajadores (anexo 3).
- Inspección de las condiciones de transporte
- Rastreo
- Actividades de limpieza de los utensilios como canastas o recipientes de corte y transporte del producto
- Calidad del agua

2.2 Asociación de los productores

En El Salvador existen algunas zonas agrícolas como el Distrito y de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa el cual se caracteriza porque la mayoría de parcelas colindan unas con otras según la zona y son pocos los productores que se encuentran aislados; por otro lado la mayoría de productores son considerados dentro del rango de pequeños ya que las mayores áreas de terreno que cultivan con loroco oscilan entre media a una manzana, lo cual hace difícil que un productor por si solo pueda realizar cada una de las practicas requeridas para producir con Buenas Prácticas Agrícolas aunque no imposible, sin embargo

para fines de mejorar algunos aspectos como la comercialización de las cosechas y compra de insumos entre otras, es mejor estar organizado.

Los productores del distrito de riego citados anteriormente tienen la fortaleza que el 100% pertenecen a la Asociación de Regantes del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa (ARLA), por lo que es factible que se sub organicen como productores de loroco y de esta forma procurar conjuntamente cumplir con las normas requeridas.

La asociación de los productores no solo es importante porque permitiría potenciar de una mejor manera las Buenas Prácticas Agrícolas, sino porque podría obtenerse mejores precios al ofrecer el producto a mayor escala, logrando además un margen de negociación.

En aquellos lugares donde no exista el nivel organizativo requerido es necesario buscar estrategias que permitan a los productores organizarse de la mejor manera.

2.3 Descripción de la empresa

La descripción de la empresa es un elemento que cualifica al ente productivo ya que permite identificar de una mejor manera a la persona natural o jurídica responsable del proceso de producción; en este contexto deben considerarse elementos importantes como:

- ¿Que hace? este elemento permite conocer el proceso productivo que está realizando la empresa.
- ¿Como lo hace?, se presentan con detalles los procesos necesarios de transformación y preparación de la materia prima.
- ¿Cuanto produce? la empresa debe señalar las cantidades que está en capacidad de producir y abastecer a sus proveedores en el tiempo.
- ¿Para quien produce? Debe señalar si la empresa produce para el mercado local, regional, nacional o internacional.
- Pueden señalarse todos aquellos elementos que sirvan como información relevante para que la empresa sea reconocida como tal.

También deben diseñarse cuales son los objetivos de la empresa, visión, misión, productos que maneja, tecnología disponible, ubicación de la empresa tanto de la parte productiva como del manejo poscosecha, área de producción, volúmenes producidos y otros datos que den referencia con la empresa de acuerdo a su ubicación.

2.4 Capacitación del personal

Debe mantenerse un plan permanente de capacitación del personal tanto temporal como permanente sobre aspectos de Buenas Practicas Agrícolas; aspectos básicos de higiene para el manejo de productos hortícolas como higiene de las manos, protección de heridas; evitar comer, fumar e ingerir bebidas en lugares no permitidos; en el arrea del uso de productos fitosanitarios deben darse capacitaciones orientadas a preparación, manipulación y aplicación de productos fitosanitarios (si es necesario), uso de equipo de protección y uso de equipo de aplicación; procedimientos para casos de emergencias y accidentes, etc.

2.5 Salud e higiene del personal

Cuando se trata de la manipulación de productos alimenticios, la salud y la higiene del personal son elementos importantes a considerar en el proceso, de tal forma de ser coherentes con el hecho de manejar las buenas prácticas agrícolas a nivel del campo. Debido a que en el caso del loroco es la flor el producto comestible y que su cosecha se realiza cada 2-3 o más días según la época de producción, es necesario asegurar que ésta no pueda ser contaminada durante todas las fases que debe pasar previo a que sea recibida por el consumidor final.

En lo que se refiere a la salud del personal es necesario asegurarse que los trabajadores no padecen enfermedades infectocontagiosas que pongan el riesgo al producto para lo cual debe existir un registro sanitario donde se hace constar que los trabajadores se encuentran en control periódico y que garantizan la salud del mismo. En el caso que un trabajador padezca gripe, diarrea u otro tipo de enfermedad infectocontagiosa; si no es incapacitado

por la unidad médica respectiva; no se le asignarán actividades donde pueda entrar en contacto con el cultivo y durante la cosecha con el producto.

La higiene del personal es un aspecto clave a controlar ya que puede contaminar el producto por sus malas prácticas por ejemplo puede ser transmisor de muchos microorganismos que se desarrollan en la heces, entre ellos pueden ser *Salmonella*, *Satphylococcus aureus*, *listeria monocitogenes*, *Shigella*, *Escherichia coli* y otras.

En resumen debe garantizarse que el trabajador que entra en contacto con la flor de loroco, no esté padeciendo enfermedades infectocontagiosas y practique buenos hábitos de higiene usando ropa limpia y lavándose las manos cada vez que sea necesario como después de usar el servicio sanitario, después de estornudar o toser, etc.

3. ASPECTOS RELACIONADOS CON LA PARTE INTERNA Y EXTERNA DE LA PARCELA A CULTIVAR CON LOROCO DENTRO DEL CONTEXTO DE BPA

Las Buenas Prácticas Agrícolas implican tener un control de lo que sucede tanto dentro como fuera de la parcela a cultivar con loroco, así como conocer su historial, lo que sucede durante la fase de producción y el manejo poscosecha del producto.

3.1 Disminución de riesgos alrededor del cultivo antes de la plantación

Lo común antes de establecer un cultivo es encontrar un terreno que reúna ciertas condiciones mínimas para su desarrollo, sin tomar en cuenta lo que está sucediendo alrededor del cultivo como lo exigen las Buenas Prácticas agrícolas.

Debe verificarse el cumplimiento de ciertos aspectos que aseguren lo que está sucediendo en los alrededores que ponga en riesgo la inocuidad de la flor de loroco y por supuesto la salud de los trabajadores.

Aspectos claves

- En las vecindades no deben trabajar con actividades que puedan contaminar la cosecha
- No deben haber explotaciones intensivas de especies animales especialmente en las partes altas
- No deben existir condiciones adecuadas para el criadero de especies nocivas a la salud como cucarachas, ratones, etc
- Vías de acceso en buen estado
- No deben formarse nubes de polvo en los alrededores de la parcela
- No deben existir basureros en zonas próximas a la parcela
- No debe existir circulación incontrolada de personas y animales
- No deben existir drenajes que conduzcan aguas lluvias o de desecho en dirección del cultivo.
- No deben existir viviendas a menos de 25 m del cultivo de loroco
- No crianza de animales domésticos sin control
- Facilidades sanitarias para los trabajadores.

3.1.1 Principales aspectos a considerar

- Existen aspectos claves como el hecho que los productores vecinos de la parcela en general no se dediquen a actividades como trabajo con productos tóxicos que puedan contaminar las fuentes de agua y suelo de la zona. Por otro lado no debe existir una producción incontrolada de materia orgánica como las explotaciones intensivas de especies animales como gallinas ponedoras, pollos de engorde, porcinos, bovinos u otros que puedan convertirse en fuentes incontroladas de contaminación para el loroco.

Es necesario que los vecinos no se dediquen al almacenamiento de materiales o puedan existir bodegas sin un control estricto de plagas en general como roedores y artrópodos que pueden ser vectores de enfermedades para las personas.

- La verificación de las condiciones que existen en las vías de acceso es un elemento importante ya que es necesario asegurarse que alrededor de la plantación de loroco no existan nubes de polvo que pongan en riesgo la calidad del producto, por otra parte no deben existir basureros en las proximidades de la parcela a cultivar ya que en esos lugares existen las condiciones para el desarrollo de insectos como moscas y cucarachas así como roedores a artrópodos en general que puedan ser vectores de enfermedades.

Las vías de acceso deben restringir el libre tránsito de animales y personas

- Debe evitarse drenajes que conduzcan aguas lluvias o de desecho en dirección del cultivo, de ser necesario deben construirse los desagües para desviar la circulación de las aguas que corren en dirección de la parcela.

- Debe asegurarse que no existan viviendas a una distancia tal que asegure que los niños puedan jugar libremente sin acceder a la parcela de loroco y que no generen riesgos las actividades caseras, como producto del funcionamiento diario como: vertidos de aguas negras o servicios sanitarios no higiénicos, lavado de trastos, ropa etc. Otro aspecto a considerar con los vecinos es que no mantengan crianzas de animales domésticos sin el debido control (si es así deben estar encerrados). Los vecinos deben de contar con las condiciones necesarias para depositar adecuadamente la basura; todo lo anterior son situaciones que conducen a asegurar que lo ideal es que no existan tales situaciones de vecindades en los alrededores de la parcela de loroco.

- Debe verificarse el tipo de insumos agrícolas que utilizan los productores de las parcelas adyacentes ya que ello puede implicar que estén utilizando productos que provoquen la contaminación con productos químicos no permitidos en el cultivo de loroco.

- Deben existir facilidades sanitarias como servicio sanitario y lavamanos (figura 1) para que los trabajadores de la parcela de loroco puedan acceder cuando sea necesario; por ejemplo lavarse las manos antes y después de comer, después de ir al sanitario, después de realizar actividades que ocasionen que las manos se ensucien y antes de realizar actividades

de cosecha y manipulación de la flor de loroco. Las instalaciones sanitarias deben estar disponibles de 50 a 100 m del área más lejana y 10-15 m del área más cercana.



Figura 1. Servicio sanitario, lavamanos, desinfectante y su deposito de basura en una parcela agrícola.

3.2 Disminución de riesgos dentro de la parcela

La disminución de riesgos dentro del cultivo inicia con una adecuada selección del terreno a cultivar ya que debe buscarse la información pertinente a los antecedentes de uso del terreno ya que en el caso que haya sido utilizado para labores potencialmente peligrosas para el cultivo de loroco, es mejor realizar practicas que tiendan a minimizar tales situaciones antes que el cultivo sea establecido, como períodos de barbecho, incorporación de materiales orgánicos u otras.

Cuando ya se ha definido la parcela que será cultivada con loroco es necesario garantizar el cumplimiento de los siguientes aspectos:

3.2.1.1 Aislamiento de la parcela

Debe garantizarse que el acceso directamente a la parcela este restringido o limitado para personas que no tengan ninguna función que realizar en el cultivo, por lo que el primer paso importante

luego de la selección del terreno a cultivar, es aislarlo del medio externo ya sea de rutas de acceso o parcelas adyacentes cuando lo cultivado en ellas no incluya el manejo dentro del contexto de las Buenas Prácticas Agrícolas; lo cual puede hacerse con caña de maíz (Figura 2) o utilizando especies vegetales que tienen la característica de crecer en forma de seto y no permiten el acceso al terreno protegido (Figura 3).



Figura 2. Delimitación y cercado de una parcela de fresa (*Fragaria* sp) usando caña de maíz.



Figura 3. Piñuela (*Bromelia karatas*) como alternativa para delimitar parcelas cultivadas dentro del contexto de las BPA.

Existen experiencias donde utilizan franjas de plástico grueso u otros materiales como zaran o cedazo plástico (figura. 4). Cualquiera que sean los materiales utilizados es necesario darles mantenimiento periódico, lo ideal sería construir un muro de ladrillo y concreto pero los costos resultan muy onerosos. El aislamiento no debe permitir el acceso de animales domésticos o silvestres así como personas ajenas al cultivo.



Figura. 4 Delimitación de una parcela manejada con Buenas Prácticas Agrícolas haciendo uso de material plástico.

Deben buscarse estrategias que permitan ahuyentar en la medida de lo posible el acceso de pájaros porque estos podrían trasladar algún tipo de contaminante o con sus heces dañar la flor de loroco. Aunque algunas veces es tradición que los dueños de parcelas se hagan acompañar por perros o bestias de carga, es necesario evitar en la medida de lo posible este tipo de practica, especialmente perros ya que las bestias podrían ingresar de una forma controlada manteniéndola al menos a una distancia de 20 m de la parcela cultivada, en el caso de que así sea, se debe tener el cuidado de no permitir que queden heces en el lugar de estacionamiento ya que esto puede atraer moscas u otro tipo de plaga que ponga en riesgo la inocuidad de la flor de loroco.

Se puede proceder a cercar adecuadamente con un material que asegure el no acceso sin control de entes extraños como animales domésticos, animales silvestres e incluso personas ajenas al cultivo; para garantizar el cumplimiento de lo anterior debe existir un plan de vigilancia y mantenimiento del cerco; y las personas que ingresen con la debida autorización deben ser acompañadas por alguien que tenga conocimiento del manejo de la parcela.

Para efectos de asegurarse que los vecinos o personas que circulen alrededor, conozcan que la parcela esta siendo manejada dentro del contexto de buenas practicas agrícolas, la parcela debe ser identificada con un rotulo donde se exprese claramente el cultivo, propietario, tipo de manejo, etc.

3.2.2 Presencia de animales domésticos o silvestres

Debido a que los animales pueden ser portadores de enfermedades que afecten a los trabajadores o los consumidores; al contaminarse el producto, tal riesgo es mayor ya que la parte comestible es directamente la flor. Por otro lado las excretas y orín que depositan los animales en el terreno, aparte de ser agentes transmisores de enfermedades, también pueden atraer moscas u otros agentes extraños.

La presencia de animales domésticos es una práctica considerada normal por los productores convencionales de loroco (figura. 5). Por lo tanto es necesario asegurarse no reproducir esta practica cultural.

Cuando existen ciertas condiciones favorables que pueden darse para la presencia de ratones, cucarachas, pájaros u otros que pueden ser agentes portadores y trasladar eficientemente microorganismos patógenos. En tal sentido deben evitarse los desordenes en las bodegas, acumulación de materiales orgánicos y/o de desecho en diferentes rincones de la parcela.

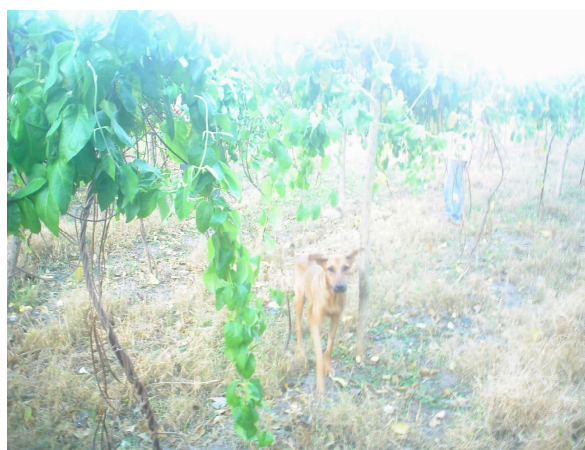


Figura 5. Presencia de un perro en parcela de loroco cuya práctica es “normal” entre los productores convencionales.

3.2.3 Área para consumo de alimentos

Este es un aspecto que es necesario considerar cuando los trabajadores permanecen durante jornadas largas de trabajo, haciéndose necesario el consumo de alimentos (figura. 6)

Debido a que en la zona del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa, los trabajadores desempeñan las labores en las primeras horas de la mañana y generalmente los trabajadores regresan a sus casas a consumir los alimentos, podría buscar la manera que los trabajadores no tengan la necesidad de consumir alimentos en la parcela, de lo contrario es

indispensable poner a disposición de los trabajadores la presencia de un lavamanos con su detergente para que se lave las manos antes y después de comer, un espacio para sentarse sin que las manos entren en contacto con el suelo, una mesa para poner los alimentos y basureros con su tapadera para depositar la basura y residuos de alimentos.



Figura. 6 Sistema inadecuado de consumo de alimentos en una parcela de loroco

3.2.4 Acceso restringido a personas extrañas al área de cultivo

No debe permitirse el acceso de personas ajenas al cultivo y de ser necesario su ingreso (Figura 7); estas deben hacerse acompañar por un trabajador de la parcela para el cumplimiento de normas básicas de higiene y evitar contaminar el producto.



Figura. 7. Acceso a una parcela con Buenas Prácticas Agrícolas cuyo ingreso es restringido por un portón metálico.

4. ASPECTOS A CONSIDERAR PARA EL ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE LA PARCELA DE LOROCO

Para el establecimiento y manejo de la parcela es necesario prever el cumplimiento de una serie de aspectos que aseguren la producción de un alimento inocuo y disminuir en lo posible los riesgos de contaminación de la cosecha.

Aspectos claves

- El terreno a cultivar no debe implicar riesgos de contaminación
- Control de animales en el predio
- Obtención de las plántulas para la siembra
- Preparación del terreno
- Siembra de plantas vigorosas
- Mantenimiento de cercas perimetrales
- Buen manejo agronómico del cultivo
- Tutores
- Educado de guías
- Programa de fertilización acorde a las exigencias del cultivo
- Control de plagas utilizando productos no contaminantes
- Podas fitosanitarias
- Cosechas estrictas
- Registro de actividades
- Control de salud de los trabajadores
- Capacitación permanente del personal
- Manejo adecuado durante y después de la cosechas

4.1 Elección del terreno

- El terreno donde se establecerá el cultivo debe tener de preferencia una topografía plana, pero con buen drenaje tanto externo como interno para evitar áreas muy húmedas que favorezcan el desarrollo de agentes patógenos.

- El terreno debe poseer un acceso sin dificultades y sin peligro de sufrir contaminaciones.

- Debe disponer de agua de riego permanentemente, para garantizar el riego durante la época seca o épocas de sequía; preferiblemente utilizar el sistema de goteo pero si se usa el de gravedad es conveniente garantizar que las flores no entren en contacto con el agua, por lo que es prudente mantener un adecuado sistema de tutoreo.

- El suelo debe reunir las condiciones físicas y químicas necesarias para el buen desarrollo del cultivo, debe de carecer de piso de arado que obstaculice el desarrollo radicular.

- Verificar el uso actual y anterior que se le ha dado al suelo ya que ello podría implicar posibles fuentes de contaminación para el cultivo de loroco como ganadería intensiva, zona de paso de aguas negras, acumulación descontrolada de restos orgánicos especialmente de origen animal u otros que impliquen riesgo.

- Debe hacerse un análisis del suelo de la parcela en búsqueda de posibles contaminantes químicos.

- Debe elaborarse un croquis del terreno a cultivar donde queden claramente definidas las áreas con posibles riesgos de contaminación y la delimitación de los diferentes servicios existentes.

4.2 Animales en el predio

La presencia de animales en el predio pueden ser fuente de microbios que pueden dañar los alimentos y contaminarlos por contacto o por medio de las heces, las cuales pueden servir

de atractivo de moscas que pueden ser transportadoras de las contaminaciones por lo que es importante tener un estricto control de estos.

4.2.1 Animales de trabajo

Dado que en algunos lugares el uso de animales de trabajo es una necesidad, también es necesario que estos animales cumplan con un programa de manejo y que estén sanos, vacunados y desparasitados no entrando en contacto con la producción y evitando diseminar heces dentro o en lugares próximos al cultivo.

4.2.2 Otros animales

Es posible tener un control sobre la salud de los animales de trabajo o domésticos en general, sin embargo no lo es en el caso de animales silvestres para lo cual la mejor recomendación es evitar el ingreso de estas al área de cultivo de loroco.

4.3 Obtención de las plántulas para la siembra

La obtención o producción de las plántulas a utilizar es uno de los aspectos a tomar en consideración ya que por el momento los viveros productores de plántulas no le garantizan la procedencia y la calidad del material parental del cual se ha obtenido la semilla que se ha sembrado; por lo anterior es recomendable producir las plantas a sembrar, seleccionando las plantas progenitoras por su potencial productivo.

Se necesita establecer un semillero que es el lugar donde se desarrollaran las plántulas hasta estar listas para ser trasplantadas al campo definitivo.

La practica común de producción de plántulas ha sido a través de semillas sexuales sin embargo puede realizarse por medio de material vegetativo (pedazos de guía de 3-4 yemas) el cual es mas significativo ya que permite obtener las mismas características de la planta

madre. Este material se pone a enraizar y cuando ya esta bien establecido se siembra en el lugar definitivo.

La semilla o material a propagar debe provenir de plantas sanas, vigorosas y de buen potencial productivo (Figura 8); además para la selección del material a propagar deben considerarse plantas en pleno potencial productivo y no plantas viejas ya agotadas.

Algunos productores del Distrito de Riego y Avenamiento N° uno de Zapotitán, mencionan que la mejor planta para la



Figura 8. Características del racimo floral con alto potencial productivo.

selección de semilla vegetativa, que ellos han experimentado, es aquella que produce dos a tres racimos florales por axila productiva (figura 9) y entrenudos cortos; sin embargo han

encontrado el inconveniente que no todas las plantas manifiestan las mismas características de la planta madre cuando esta se propaga por semilla sexual. En este caso la propagación asexual sería la mejor alternativa.



Figura. 9. Planta de loroco con buen potencial productivo mostrando más de un racimo floral por axila y entrenudos cortos.

El material vegetativo a propagar puede provenir de rizomas que producen las plantas adultas, sin embargo existe el inconveniente que daña el sistema

radicular de la planta por lo que es mas recomendable realizar este tipo de propagación a partir de esquejes de 10 a 20 cm de largo a los cuales se les eliminan las hoja para evitar la deshidratación, se les agrega un enraizador y luego se siembran en cajas conteniendo arena para que realicen el proceso de enraizamiento. Cuando ya han brotado y desarrollado su sistema radicular se procede a trasplantarlas a bolsas de polietileno donde permanecerán hasta que estén aptas para ser trasladadas al campo definitivo que es cuando tenga bien desarrollado su sistema foliar.

El sustrato para el llenado de las bolsas puede estar constituido por arena de río colada, materia orgánica bien descompuesta y tierra en proporción tal que permita elaborar un sustrato no muy suelto, ni muy compacto y evitar pérdida de plantas al momento del trasplante por la desintegración del bloque de tierra que envuelve el sistema radicular.

Es necesario desinfectar el sustrato donde se sembrarán las plantas tanto la arena como el material con que se llenaran las bolsas de polietileno, se sellan las orillas colocando tierra sobre el plástico y luego se deja por 3 a 4 semanas para trabaje la radiación solar y las altas temperaturas logradas en las horas mas calientes, controlen la mayoría de los organismos nocivos presentes en el suelo. Este método puede combinarse con el uso de agua hervida, la cual se agrega con regadera en proporción de un galón de agua en el material extendido en un metro cuadrado de suelo. Luego se protege con el plástico negro para permitir que el calor del agua y del sol se encierre y se deja por uno o dos días para realizar la siembra.

El semillero o vivero debe protegerse con una ramada o sembrarse a la sombra se los árboles; no es recomendable sembrarlo dentro de los cultivos de loroco porque las plantas pequeñas son muy susceptibles a ser atacadas por las enfermedades que padecen las plantas cultivadas.

El trasplante al lugar definitivo se realiza cuando las plantas tengan de 20 a 30 cm de altura. Antes de llevar las plantas al lugar definitivo es necesario proporcionarles un periodo de endurecimiento que consiste en eliminarle la sombra a las plantas para que se vayan adaptando a las condiciones de campo.

4.4 Preparación del terreno

Lo primero es realizar un análisis agro ecológico del lugar que permita determinar las condiciones ambientales, biológicas, físicas y químicas del suelo a cultivar. Esto permitirá tomar las decisiones mas acertadas para el manejo de la parcela y tener un claro entendimiento sobre la pertinencia o no de las actividades que puedan implementarse en el cultivo de loroco.

Previo a la preparación del suelo es necesario realizar un análisis químico del suelo para determinar el potencial productivo del suelo y determinar las necesidades nutricionales que deben de aportársele al cultivo.

- El cercado del terreno es una de las prácticas más importantes ya que ello permitirá restringir en lo posible el acceso de animales domésticos, como silvestres así como personas extrañas al cultivo.

- Para el cercado podría utilizarse palma de coco, bajera de maíz u otro material que permita su ordenamiento o crecimiento en forma de seto. En la zona se han observado especies como piñuela (*Bromelia karata*) que muestra buen potencial de cierre.

- Si es necesario establecer prácticas que propicien un buen drenaje, este es el mejor momento.

- Para la preparación del suelo se deben evitar las quemadas ya que es una práctica voraz que contamina el medio ambiente, y rompe con las cadenas alimenticias al destruir tanto organismos fitófagos como benéficos, fauna silvestre así como destruir la capacidad de producción del suelo.

- La preparación del suelo puede hacerse mediante el uso de maquinaria o manualmente simplemente realizando chapoda y luego la apertura de los hoyos de siembra. Lo importante es dar énfasis al hecho de que es necesario crear las condiciones mínimas necesarias para que las nuevas plantas encuentren las mejores condiciones para tener un desarrollo satisfactorio.

4.5 Época de siembra

La mejor época de siembra es al inicio de la estación lluviosa para evitar estar regando con mucha frecuencia sin embargo en lugares donde existe el riego puede sembrarse en cualquier época del año.

4.6 Preparación para la siembra

Para el lugar definitivo es necesario manejar distanciamientos que estén acordes al manejo que se le proporcionara al cultivo e incluso el periodo de replantado del cultivo que se desea manejar.

Existen experiencias de productores que manifiestan haber tenido excelentes resultados con altas densidades de siembra con distanciamientos de 1.5 por 1.5 m entre planta y surco, aunque existen otros productores que prefieren usar cualquiera de los distanciamientos que aparecen en el cuadro uno.

Cuadro 1. Distanciamientos mas utilizados por los productores de loroco en El Salvador.

| Distanciamiento entre planta (m) | Distanciamiento entre surco (m) | Cantidad de plantas (Mz) |
|---|--|---------------------------------|
| 3 | 3 | 778 |
| 3 | 2 | 1167 |
| 3 | 1.5 | 1556 |
| 2 | 2 | 1750 |
| 2 | 1.5 | 2333 |

El hoyo de siembra debe realizarse de tal forma que permita darle a la nueva planta las condiciones de preparación necesaria para la nueva planta así se pueden usar dimensiones que van desde 20 hasta 50 cm por lado (largo, ancho y profundo). Lo ideal es colocar una capa de materia organica al fondo del hoyo y la tierra con que se envolverá el sistema radicular debe mezclarse con materia orgánica y con el fertilizante químico sintético que sea necesario agregar (58 g de formula 16-20-0 o 15-15-15) según sea necesario de acuerdo al análisis químico del suelo.

En la fase del ahoyado es necesario asegurarse de respetar los distanciamientos preestablecidos ya que ello permitirá obtener una plantación con una buena simetría lo cual es importante para el manejo del cultivo.

Debe tomarse en cuenta el tipo de riego a utilizar ya que ello permitirá definir si será necesario sembrar a nivel del suelo o elaborar camellones y sembrar sobre estos cuando se usa riego por gravedad.

El transplante al lugar definitivo debe realizarse de preferencia en horas frescas, descartando todas aquellas plantas que muestren síntomas de debilidad o de enfermedades.

4.7 Siembra

Para la siembra deben seleccionarse aquellas plantas que estén completamente sanas sin el más mínimo indicio de enfermedades, esto garantizará obtener una plantación vigorosa.

Luego del ahoyado se procederá a distribuir las plantas en cada agujero para luego ser sembradas, asegurándose de aplicar la primera fertilización en el hoyo de siembra. En aquellos lugares donde las condiciones del suelo provocan mucha pérdida de humedad será necesario colocar mulch, teniendo el cuidado que este no genere condiciones para el refugio de roedores u otro tipo de artrópodos. Posteriormente debe aplicarse el primer riego.

En este momento puede utilizarse la estrategia de repelencia, sembrando plantas de diferentes especies como albahaca, cilantro, cebolla (*Allium cepa*), marigol u otra especie con similares propiedades; estas plantas deberán sembrarse en el surco de loroco próximo a la planta (20-30 cm).

4.8 Manejo agronómico

El manejo de la plantación se inicia desde el momento en que las nuevas plantas se encuentran establecidas en el lugar definitivo; debe tenerse el cuidado que las plantas tengan las condiciones adecuadas en cuanto al manejo y condiciones ambientales para lograr que crezcan vigorosas y sanas.

4. 8.1 Riego

Debe considerarse que las plantas para mantenerse en un nivel óptimo de desarrollo necesitan disponer de la humedad requerida, la cual durante seis meses es disponible por efecto de la lluvia, sin embargo este es justo el tiempo en que los precios tienden a ser menores, lo contrario sucede durante la estación seca, donde los precios mejoran considerablemente, lo cual presupone la necesidad de disponer de riego para lograr que la planta se mantenga produciendo durante la estación seca, ya que de no ser así la planta entra en una fase en la cual dejan de producir.

El agua para riego debe estar libre de agentes que puedan poner en riesgo la inocuidad del producto, ya que es posible encontrar organismos patógenos como *Escherichia coli*, *Salmonella* y *Shigella*, puede ser medio para la diseminación del virus de la hepatitis A y del Norwalk y protozoos como *Giardia lamblia*, *Cryptosporidium* y *Cyclospora cayetanensis*, cuya presencia generalmente esta asociada a contaminación fecal. Para reducir los niveles de riesgo, deben emplearse sistemas de riego que eviten en lo posible el salpique; ya que existen algunas modalidades, donde el agua entra en contacto con la parte comestible (en este caso la flor), lo cual incrementa los niveles de riesgo y se podría usar en todo caso siempre y cuando se asegure que el agua esté libre de agentes contaminantes ya sean físicos, químicos o biológicos; esta situación en el país es muy precaria ya que la mayoría de fuentes de agua para riego se encuentran contaminadas de alguna manera, unas mas que otras.

El sistema de riego mas recomendable en lorocho es el de goteo ya que no causa salpique y la gota de agua es aplicada directamente al sistema radicular o a la base de la planta. Para el caso del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa, se dispone del riego por gravedad, el cual de alguna manera es aceptable ya que no permite el contacto de la flor con el agua, lo cual se puede asegurar si se garantiza un buen tutoreo.

Existen otros criterios relacionados con el riego que deben tomarse en cuenta como evitar que los animales puedan tener acceso a la canaleta de riego, tal situación es común en el Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa (figura. 10). Lo ideal es

organizarse para asegurar que los animales sean manejados de tal forma que no interfieran con el desarrollo de los cultivos BPA, lo cual puede lograrse si se ubican en lugares que no puedan contaminar a los cultivos y dispongan de agua de bebida. También debe garantizarse que no haya vertidos contaminantes como desechos sólidos, residuos de lavado de rociadoras de mochila, lavado de ropa, vertido de aguas jabonosas y otros, sobre la canaleta de riego.



Figura 10. Acceso de una bestia caballar a la canaleta de riego en el Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa.

En general debe asegurarse que el agua sea de buena calidad y que no entre en contacto con la flor, para reducir los riesgos de contaminación.

Es fundamental contar con los registros que demuestren el uso y manejo de las aguas que se utilizan tanto para el riego como para fines de limpieza en general (anexo 4).

4.8.2 Tutoreo

El tutoreo consiste en colocar postes en la línea donde han sido sembradas las plantas de loroco. Las especies que generalmente son utilizadas para tutor depende de las especies

predominantes en la zona, lo importante es elegir las que tengan mayor duración en el campo (cuadro 2).

Cuadro 2. Especies generalmente utilizadas como tutor para loroco en El Salvador y sus características más sobresalientes (Información proporcionada por productores de loroco)

| Nombre común | Nombre científico | Observación |
|---------------------|------------------------------|--|
| Bambú | <i>Bambusa vulgaris</i> | Es de poca duración (1-2 años) |
| Madrecacao | <i>Gliricidia sepium</i> | De poca duración cuando no rebrota (1-2 años). |
| Carbón negro | <i>Mimosa</i> sp | Dura 5 o mas años |
| Carbón banco | <i>Mimosa</i> sp | Dura 5 o mas años |
| Tiguilote | <i>Cordia nítida</i> | Dura 2-3 años |
| Teca | <i>Tectona grandis</i> | Dura 2-3 años |
| Chaquiro | <i>Colubrina arborescens</i> | Dura 2-3 años |

Existen dos modalidades de tutorado utilizadas en el país que son ramada y el de espaldera vertical.

La ramada es la modalidad mas utilizada en algunas zonas del país sin embargo presenta el inconveniente de dificultar las labores fitosanitarias, de cosecha, así como la actividad de las podas, por lo que técnicamente resulta menos recomendable.

La espaldera vertical consiste en sembrar postes generalmente de 2.5 m de largo, enterrándolos 50 cm. El distanciamiento entre poste y poste es de 4-5 m y se colocarán 3-4 hiladas de alambra galvanizado N° 14 ó 18 entre poste y poste, procurando que el largo del surco unido por las hiladas de alambre no excedan 20 a 25 m dependiendo del tipo de madera utilizada como tutor.

Al inicio como a los 20 ó 25 m de surco deberán colocarse tensores que permitan darle mayor fijeza al surco (figura 11). El primer hilo de alambre debe colocarse a 80 cm del

suelo para evitar que las guías de loroco estén muy próximas al suelo y evitar posibles contaminaciones de la flor de loroco posteriormente; las otras hiladas se colocarán cada 40 cm de altura.



Figura 11. Ing. Juan Esteban Henríquez, técnico de CENTA, mostrando los tensores colocados al inicio del surco de loroco.

En las BPA, esta práctica resulta ser de vital importancia para el cultivo del loroco, para lograr que las plantas tengan un sostén y evitar que entren en contacto con el suelo.

Si bien en el país las dos modalidades de tutores que han sido tradicionales son la modalidad de espaldera vertical (figura 12) y tipo ramada (figura 13).



Figura 12. Sistema de tutoreo tipo espaldera vertical.



Figura 13. Sistema de tutoreo tipo ramada.

Para lograr que la planta alcance la primera hilada de alambre del tutor es necesario colocar una cuerda desde la base de la planta de loroco hasta el primer tutor.

Cuando la planta alcanza la primera hilada de alambre es necesario iniciar con el proceso de educado de guías para que estas se distribuyan uniformemente por todo el sistema de tutores.

4.8.3 Podas

La poda consiste en eliminar cierta parte de material vegetal, el cual carece de utilidad según los intereses del productor.

Las podas pueden realizarse según el interés que pueda sentirse por eliminar cierto material no útil, así puede ser, fitosanitaria, de rejuvenecimiento y de planificación de la época de cosecha.

La poda fitosanitaria consiste en eliminar aquel material que se encuentre dañado ya sea por plagas o enfermedades ya que si se dejan las plantas enfermas, éstas pueden ser fuente de infección para las plantas sanas (figura14).

La poda de rejuvenecimiento consiste en cortar la planta de 40 a 50 cm del suelo para que las plantas rebroten y generen nuevo material productivo; esta práctica se realiza cuando se cuenta con una plantación mal manejada o envejecida.



Figura 14. Material que debe ser eliminado al realizar las podas fitosanitarias.

La poda de planificación de la época de cosecha, se realiza cuando los precios en el mercado son demasiado bajos y se requiere que la planta centre sus energías en potenciar nuevo material vegetativo de tal forma que la cosecha se concentre en la época de mejores precios en el mercado. Esta poda debe ir acompañada de un programa de fertilización para lograr que la planta se desarrolle con mucha vigorosidad y se prepare para obtener buenos rendimientos.

4.8.4 Fertilización

No deben realizarse programas de fertilización sin conocer las deficiencias nutricionales del suelo y por supuesto los requerimientos del cultivo. Debe tenerse mucho cuidado con el manejo del fertilizante para evitar daño a la planta así como al medio ambiente mediante la contaminación de suelo y agua.

4.8.4.1 Aplicación y manejo de fertilizantes

No deben aplicarse fertilizantes cuyo contenido nutricional es desconocido.

El suministro del nitrógeno debe hacerse lo más fraccionadamente posible ya que ello permitirá efficientizar su uso y asimilación por parte de la planta.

El fertilizante debe aplicarse incorporadamente para evitar pérdidas en el ambiente.

El área de almacenamiento de los fertilizantes ya sea orgánicos o químicos sintéticos sólidos o líquidos, debe estar techada, limpia, ordenada, ventilada y con su respectiva identificación; además de evitar almacenarlos en el mismo lugar que los productos fitosanitarios. Debe colocarse sobre tarimas de madera y evitar que se humedezcan.

En el área de almacenamiento de fertilizante debe encontrarse un permanente programa de control de plagas en general.

Las personas encargadas de aplicar el fertilizante deben estar capacitadas para tal fin y que conozcan la necesidad de no sobre o sub dosificar ya que es necesario llevar registros de las fechas en que se realizan las aplicaciones, productos y dosis utilizadas, así como los métodos de fertilización utilizada.

4.8.4.2 Uso de abonos orgánicos

No debe confundirse el uso de abonos orgánicos con la incorporación de cualquier residuo vegetal o biológica sin importar su procedencia y forma de preparación.

El uso de abonos orgánicos es importante, sin embargo no debe de hacerse de una forma incontrolada ya que es necesario tener información debidamente registrada de la procedencia del material orgánico, elementos que contiene, el manejo que se le ha dado durante su elaboración o tratamientos especiales, así como las temperaturas alcanzadas durante su elaboración (anexo 5).

Se debe tener conocimiento y registro de la procedencia y procedimiento de elaboración que se ha utilizado.

La producción del abono orgánico debe realizarse en un lugar distante del cultivo donde no existan riesgos de contaminar al cultivo. La aplicación del abono orgánico debe realizarse con suma antelación de inicio de la actividad de cosecha, algunos autores recomiendan tres meses antes; al aplicarlo debe tenerse el cuidado que no entre en contacto con el follaje del loroco, para evitar contaminaciones, ante esto se recomienda incorporar al suelo en puntos estratégicos alrededor de la planta al momento de la siembra de la plantación y en todo caso durante la fase de descanso floral que se le da a la plantación.

Debido a que no existen datos que demuestren las cantidades exactas a aplicar, primero es necesario conocer las necesidades del cultivo, la disponibilidad de nutrientes del suelo a cultivar, por supuesto el valor nutricional del material orgánico disponible, lo cual implica dos cosas, uno, realizar un análisis químico del suelo y el análisis químico del material orgánico y a partir de ello comenzar a determinar las cantidades que es necesario aplicar; sin embargo existen experiencias de productores que han aplicado de 5 a 10 libras de materia orgánica por hoyo de siembra, la cual debe ir mezclada con la tierra para evitar daños a la planta de loroco; sin olvidar que es necesario registrar las aplicaciones de abonos orgánicos realizadas (anexo 6)

El almacenamiento del material orgánico debe hacerse en lugares adecuados para tal, ubicados a no menos de 25 m del cultivo y debe colocarse en bodegas con tarimas para evitar que el material esté en contacto directo con el suelo y no a la intemperie porque

puede convertirse en fuente de contaminación de mantos de agua y cría o resguardo de plagas.

No debe permitirse que herramientas de uso común en el cultivo así como recipientes de cosecha entren en contacto directo con el abono orgánico; las herramientas usadas para la aplicación del abono deben lavarse inmediatamente terminada la actividad de aplicación. Luego de desocupados los recipientes del abono no deben utilizarse para trasladar flor de loroco porque puede contaminarse.

El vehículo donde se transporta el abono debe lavarse inmediatamente después del viaje siempre que sea utilizado para otros fines en el cultivo de loroco; el lavado y desinfectado debe quedar registrado sobre el como y cuando se realizó (anexo 7).

4.9 Problemas fitosanitarios y su manejo

Es conocido que los principales problemas fitosanitarios del loroco en la zona del Distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa son los áfidos (*Aphis gossypii* y *Aphis nerii*) (Figura. 15), cuyo daño lo realizan al succionar savia y debitar la planta y por lo tanto reducen los rendimientos; otro problema lo constituyen los ácaros (*Polyphagotarsonemus latus* y *Tetranychus urticae*) (Figura. 16) quienes succionan savia y causan deformaciones de las hojas reduciendo drásticamente la capacidad productiva de la planta.



Figura 15. Parte Terminal de una planta de loroco (hojas y flores) atacada por áfidos.



Figura 16. Hojas de loroco con severos daños de ácaros.

Estos problemas suelen manejarse utilizando diferentes estrategias ya que resulta difícil su control mediante el uso de una medida en particular.

Suelen ser diversas las estrategias que han sido empleadas, así el uso de plantas repelentes como ruda (*Ruta graveolens*), orégano (*Origanum vulgare*), albahaca (*Ocimum basilicum*) y otras con similares cualidades de repelencia. Estas plantas se siembran distribuidas estratégicamente dentro del cultivo, de preferencia establecer barreras de estas plantas alrededor del mismo para evitar el ingreso de plagas.

Otra estrategia que hasta el momento no han sido bien potenciada es el uso de enemigos naturales

como *Cicloneda sanguinea* y *Chrysoperla* sp (Figura 17)



Figura 17. Colonia de áfidos atacada por larva de crisopa.

Las enfermedades, hasta el momento no han sido un problema tan severo en el cultivo de loroco sin embargo es necesario mantener condiciones microambientales no adecuadas para el desarrollo de enfermedades. La humedad del suelo y por lo tanto del ambiente juega un papel importante, por lo que es necesario evitar encharcamientos dentro del cultivo.

En los últimos años se ha encontrado el problema que los productores lo identifican como flor albina o flor “chele” que consiste en que la flor toma una apariencia lechosa (blanca) lo cual la hace perder su valor económico. Algunos productores de loroco del distrito de Riego y Avenamiento N° 3 Lempa Acahuapa, manifiestan que este problema es enmendado mediante la aplicación de suplementos nutricionales a nivel foliar lo cual por el momento queda sujeto a investigaciones y determinar la capacidad de recuperación de la planta de loroco mediante la aplicación de tales suplementos.

4.10 Uso y manejo de plaguicidas

Cuando se habla del manejo de plaguicidas, generalmente es asociado con el uso de productos químicos sintéticos, sin embargo no existe en el mercado local ningún producto de esta naturaleza que sea recomendado para ser usado en loroco, por lo que es prudente dejar de utilizarlos mientras no se cuente con los niveles de tolerancia establecidos para este cultivo.

Por el momento deben usarse productos alternativos o un plan de manejo integrado que contribuya a la fitoprotección del cultivo.

En todo caso es necesario realizar un manejo adecuado de estos productos primero identificando adecuadamente los recipientes y almacenándolos en lugares donde no pongan en riesgo la salud de los trabajadores y no puedan contaminar suelo y agua.

Toda aplicación de productos fitosanitarios debe ser debidamente registrada (anexo 8).

4.11 Manejo de la vegetación arvense asociada al cultivo

Es necesario asegurarse que el cultivo se mantenga siempre limpio, libre de vegetación arvense (figura 18), ya que no solo quitan nutrientes a la plantación sino pueden servir de refugio para artropodos y vertebrados.

La vegetación arvense está en constante competencia por nutrientes con el cultivo, sin importar la fase fenológica en la que este se encuentre, por lo que es prudente mantener un



Figura 18. Cultivo de loroco libre de vegetación arvense.

plan permanente de control, especialmente después de realizar las fertilizaciones para asegurar que las plantas aprovechen al máximo el fertilizante.

Para disminuir costos de control, puede realizarse un placeado con un radio de 30 a 40 cm alrededor de planta de loroco (Figura 19) y la vegetación existente en el resto del surco puede manejarse mas fácilmente procurando mantenerlas siempre controladas.



Figura 19. Placeado alrededor de la planta de loroco.

4.12 Buenas prácticas Agrícolas en la cosecha, empaque y transporte del loroco

La cosecha del loroco es una práctica a partir de la cual se deben tomar todas las medidas necesarias a fin de evitar que la flor pueda ser contaminada. La flor debe estar libre de materias extrañas y de flores abiertas (Figura 20)

4.12.1 Manejo del loroco durante la cosecha

Debe tenerse mucha precaución durante la cosecha para evitar la pérdida de calidad y presentación. Lo ideal es cosechar en horas frescas para evitar que la flor se deshidrate, siendo ideal iniciar la cosecha en las primeras



Figura 20. Recipiente de cosecha mostrando materias extrañas y flores abiertas que será necesario eliminar.

horas de la mañana cuando las condiciones de luz así lo permitan y finalizar antes que la radiación solar sea muy fuerte por ejemplo 8:00 am. También la cosecha puede realizarse en horas de la tarde cuando las condiciones del sol hayan dejado de impactar en la zona.

4.12.1 Disminución de riesgos durante la cosecha

La cosecha es una de las prácticas en las cuales se incrementan los riesgos de que el producto pueda ser contaminado, especialmente de carácter biológico; la flor puede ser contaminada de diferentes formas ya que recipientes de cosecha inadecuados, vestimenta y hábitos de higiene del operario pueden ser las causas principales.

Debido a la susceptibilidad que presenta la flor de loroco a ser contaminada, es necesario que los trabajadores que realizan actividades de cosecha cuenten con registros de controles de salud a los cuales se somete periódicamente, al menos cada 4 meses, de lo cual debe haber registro. Además de los controles médicos, también es necesario que el trabajador practique hábitos de limpieza como que la ropa de trabajo sea limpia y que ponga en práctica el lavado de manos antes de iniciar las prácticas de cosecha, después de entrar en contacto con herramientas o recipientes que no intervienen en la cosecha, después de estornudar, después de tocarse cualquier parte del cuerpo y desde luego después de ir al servicio sanitario.

Debe asegurarse que los trabajadores no ingieran alimentos o fumen durante las actividades de cosecha o dentro de la parcela.

Cuando un trabajador presenta síntomas de enfermedades como diarreas, vómitos, mareos, dolores abdominales, heridas en la piel, hepatitis, gripes u otras que puedan provocar la contaminación del producto; no debe asignársele la realización de actividades de cosecha ni entrar en contacto en ningún momento con la flor de loroco.

Los trabajadores deben de estar capacitados y consientes de expresar cuando sienta cualquiera de los síntomas descritos anteriormente para que sean asignados a realizar actividades que no requiera entrar en contacto con la flor de loroco.

Debe evitarse el uso de recipientes inadecuados para la realización de la cosecha (figuras 21 a y b); por el contrario deben ser de fácil lavado y desinfectado, de igual forma debe

evitarse que los recipientes de cosecha y acopio de la flor de loroco entren en contacto con el suelo (Figura 22)



Figura. 21 a y b Recipientes inadecuados para la cosecha del loroco, utilizados por algunos productores.

Luego de finalizada la cosecha, la flor debe ser trasladada a la planta de empaque o a un sitio donde pueda ser limpiada de objetos extraños como tierra, piedras, hojas, restos de

insectos, material vegetal en general así como separar la flor abierta que es uno de los requisitos generalmente exigidos por los compradores, no así, cuando la cosecha es orientada a las pupuserías

donde hacen caso omiso de esta observación. Lo importante es que la cosecha debe ser trasladada en un transporte adecuado de ser posible con refrigeración y no en mecanismos que posibiliten una contaminación.



Figura 22. Recipiente de acopio de la flor de loroco en contacto con el suelo.

En general debe asegurarse antes y durante la práctica de cosecha, el cumplimiento de algunos requisitos como:

- Disponer de recipientes adecuados y desinfectados.
- Disponer de un mecanismo de lavado de manos y desinfectante.
- Asegurarse que el trabajador no padece ninguna enfermedad infectocontagiosa.
- Que el trabajador disponga de ropa adecuada y limpia.
- Lavarse las manos antes de iniciar la práctica de cosecha.
- No fumar ni ingerir alimentos durante la cosecha.
- No colocar la flor cosechada en recipientes que estén en contacto directo con el suelo.
- Si estornuda debe hacerlo en dirección opuesta a la ubicación de la flor de loroco así como colocar un pañuelo sobre su boca y nariz, luego lavarse las manos antes de continuar cosechando.
- Lavarse las manos si entra en contacto con herramientas o cualquier otro ente extraño que no tenga que ver con la cosecha.
- El transporte de la cosecha del campo al centro de acopio o de empaque debe realizarse en condiciones adecuadas, de preferencia refrigerada.

A continuación se presenta una propuesta de una serie de formularios que permitiría llevar registros en una finca productora de loroco dentro del contexto de BPA.

Propuesta de formulario donde se plantean los principales elementos a considerar para la descripción de la empresa

1. Nombre de la empresa: _____

2. Nombre del o los propietarios de la empresa: _____

3. Dirección: _____

4. Breve descripción del quehacer productivo de la empresa: _____

5. Objetivos de la empresa: _____

6. Misión de la empresa: _____

7. Visión: _____

8. Dirección de la empresa: _____

9. Cual es el quehacer de la empresa: _____

10. Cuales son los procesos que realiza la empresa y como los realiza: _____

11. Capacidad productiva de la empresa:

| Cultivo | Área (mz) | Rendimiento | Frecuencia de cosecha |
|----------------|------------------|--------------------|------------------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

12. Tecnología disponible: _____

13. Otra información relevante: _____

**Propuesta de formulario de registro de la aplicación de fertilizantes químicos
sintéticos**

Información general:

1. Nombre del propietario de la parcela: _____
2. Cultivo: _____
3. Área cultivada: _____
4. Edad del cultivo: _____
5. Estado fenológico: _____

6. Días a próxima cosecha: _____

Datos relacionados con la aplicación:

¿El producto aplicado es químico sintético u orgánico?: Químico /__/ Orgánico /__/

Señalar nombre comercial y elementos que contiene, formulación y concentración del

producto aplicado: _____

Solubilidad del producto: _____

Dosis utilizada:

Nombre de la persona que hizo la recomendación técnica:

Nivel de acreditación técnica:

Objetivo de la aplicación: _____

Fecha y hora de aplicación: _____

7. Forma de aplicación: _____

Nombre de las personas que participaron en la dosificación pesaje y preparación del
producto:

| No | NOMBRE |
|----|--------|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |

8. Nombre de las personas que participaron en la aplicación del producto:

| No | NOMBRE |
|----|--------|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |

9. Tipo de equipo utilizado para la aplicación: _____

10. Estado del equipo de aplicación utilizado: _____

Propuesta de formulario de registro sobre capacitaciones recibidas

1. Nombre del propietario de la parcela: _____

2. Cultivo: _____

3. Área cultivada: _____

4. Nombre de la(s) persona(s) capacitada(s) y firma:

| No | Nombre | Función que desempeña | Firma |
|----|--------|-----------------------|-------|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |

5. Tema de la capacitación: _____

Fecha de la capacitación: _____

Encargado de proporcionar la capacitación: _____

Propuesta de formulario de registro de uso y manejo de aguas

Información general:

1. Nombre del propietario de la parcela: _____
2. Cultivo: _____
3. Área cultivada: _____

Datos relacionados con el uso del agua de riego:

4. Fuentes de agua utilizada: _____
5. Si la fuente de agua es un pozo, ¿Cuál es el estado de la protección del borde?

6. Sistema de distribución: _____

7. Posibles riesgos de contaminación del agua: _____

8. Medidas tendientes a evitar la contaminación de la flor del loroco: _____

9. Tipo de riego implementado: _____
10. Tipo de análisis efectuado al agua: _____
11. Fecha de toma de la muestra: _____
12. Sitio de la muestra: _____
13. Resultados químicos y bacteriológico: _____

Propuesta de formulario de registro de la elaboración del abono orgánico

Información general:

1. Nombre del propietario del lugar donde se elaboró el abono: _____

2. Dirección: _____

Datos relacionados con el abono orgánico:

3. Ingredientes o materias primas utilizadas: _____

4. Origen de los ingredientes: _____

5. Fecha de inicio del proceso: _____

6. : Fecha de finalización del proceso _____

7. Temperaturas alcanzadas durante la elaboración:

| Número de lectura | Días de iniciado el proceso | Temperatura (°C) |
|-------------------|-----------------------------|------------------|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |

8. Número de movimientos de mezclado que se le dio al

abono: _____

9. Tratamiento aplicado al abono en su fabricación: _____

10. Resultado microbiológico del laboratorio del abono terminado:

| Tipo de microorganismos | Cantidades |
|--------------------------------|-------------------|
| | |
| | |
| | |

11. Fecha de toma de la muestra para el análisis: _____

12. Agentes químicos o biológicos agregados durante el proceso:

| Tipo de agente | Cantidad |
|-----------------------|-----------------|
| | |
| | |
| | |

Propuesta de formulario de registro de la aplicación de fertilizantes orgánicos

Información general:

1. Nombre del propietario de la parcela: _____
2. Cultivo: _____
3. Área cultivada: _____
4. Edad del cultivo: _____
5. Estado fenológico: _____

6. Días a la próxima cosecha: _____

Datos relacionados con la aplicación:

7. ¿Como y de qué está elaborado el producto que se aplicó?:

8. ¿Qué temperaturas se alcanzaron durante el proceso de elaboración? _____

8. Dosis utilizada: _____

9. Nombre de la persona que hizo la recomendación técnica: _____

10. Nivel de acreditación técnica: _____

11. Objetivo de la aplicación: _____

12. Fecha y hora de aplicación: _____

13. Forma de aplicación: _____

14. Nombre de las personas que participaron en la dosificación pesaje y preparación del producto:

| No | NOMBRE |
|----|--------|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |

15. Nombre de las personas que participaron en la aplicación del producto:

| No | NOMBRE |
|----|--------|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |

16. Tipo de equipo utilizado para la aplicación: _____

17. Estado del equipo de aplicación utilizado: _____

**Propuesta de formulario de registro del lavado y desinfección del vehículo de
transporte de abono orgánico**

1. Número de placa del vehículo utilizado para el transporte del abono orgánico _____

2. Origen de los ingredientes: _____

3. Fecha de inicio del proceso: _____

4. Fecha de finalización del proceso _____

5. Temperaturas alcanzadas durante la elaboración: _____

6. Movimientos de mezclado que se le dio al abono (cada cuanto tiempo) _____

7. Personas responsables de su manejo y elaboración: _____

Propuesta de formulario de registro de la aplicación de productos fitosanitarios

Información general

1. Nombre del propietario de la parcela: _____

2. Cultivo: _____

3. Área cultivada: _____

4. Edad del cultivo: _____

5. Estado fenológico: _____

Días a próxima cosecha: _____

Datos relacionados con la aplicación:

6. ¿El producto aplicado es químico sintético u orgánico?: Químico /__/ Orgánico /__/

7. Si es químico sintético, señalar nombre comercial e ingrediente activo, formulación y concentración del producto químico aplicado: _____

8. Si es orgánico; señalar como y de qué está elaborado el producto que se aplicó:

9. Dosis utilizada: _____

10. Nombre de la persona que hizo la recomendación técnica:

11. Nivel de acreditación técnica:

12. Objetivo de la aplicación: _____

13. Fecha y hora de aplicación:

14 Nombre de las personas que participaron en la dosificación del producto:

| No | NOMBRE |
|----|--------|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |

15. Nombre de las personas que participaron en la aplicación del producto:

| No | NOMBRE |
|----|--------|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |

16. Tipo de equipo utilizado para la aplicación: _____

17. Estado del equipo de aplicación utilizado: _____

18. Fecha de calibración del equipo: _____

19. Nombre de la persona que calibró el equipo: _____

20. Tipo de protección utilizada durante la aplicación y estado:

| No | Tipo de protección | Si/No | Estado |
|----|----------------------|-------|--------|
| 1 | Botas de hule | | |
| 2 | Lentes de protección | | |
| 3 | Guantes | | |
| 4 | Overol | | |
| 5 | Sombrero | | |
| 6 | Mascarilla | | |

Figura 4. Poster de Buenas Prácticas Agrícolas en loroco (*Fernaldia pandurata*)

BUENAS PRACTICAS AGRICOLAS EN LOROCO (*Fernaldia pandurata* W.) EN EL SALVADOR

ACTIVIDADES A CONTROLAR ALREDEDOR DEL CULTIVO

- VIAS DE ACCESO:** sin basureros próximos a los cultivos, ni tránsito de animales o personas sin supervisión, ni levantamiento de polvo.
- ACTIVIDADES DE LAS VECINDADES:** no crianza de animales domésticos en zonas próximas al cultivo, verificar el tipo de productos químicos utilizados, evitar el uso de residuos orgánicos que puedan contaminar las fuentes de agua y evitar posibles almacenes que puedan ser fuentes de roedores e insectos.
- ULTIVOS VECINOS:** Evitar contaminación proveniente del uso de productos químicos y los cultivos pueden ser posibles fuentes de plagas.
- DRENAJES DE AGUAS LLUVIAS O AGUAS SERVIDAS:** evitar drenajes provenientes de otros terrenos así como la circular aguas servidas o próximo al cultivo de loroco.
- EVITAR BASUREROS A MENOS DE 20 METROS DEL CULTIVO**
- EVITAR VECINDADES A NIVELES MAS ALTOS QUE LA PARCELA QUE PONGAN EN RIESGO LA INOCUIDAD DEL PRODUCTO**

DENTRO DEL CULTIVO

- CERCAR ADECUADAMENTE EL CULTIVO**
- DISPONER DE FACILIDADES SANITARIAS**
- EVITAR LA PRESENCIA DE ANIMALES SILVESTRES Y DOMESTICOS**
- EVITAR EL CONSUMO DE ALIMENTOS DENTRO DE LA PARCELA**
 - Debe disponerse de condiciones para lavarse las manos.
 - Área para sentarse.
 - Mesa para poner los alimentos.
 - Basureros.
- ACCESO RESTRINGIDO AL CULTIVO**
- LIMPIEZA DEL CULTIVO**
- EL AGUA DE RIEGO DEBE SER DE BUENA CALIDAD**
- MANEJAR ADECUADAMENTE LOS DESECHOS ORGANICOS**
- SALUD E HIGIENE DEL PERSONAL**
- ESTABLECER INSTALACIONES BASICAS**
 - Plaguicidas. -Fertilizantes químicos. -Vestidores.
 - Fertilizantes orgánicos. -Herramientas. -Área de comedor.
 - Canastas para cosecha. -Materiales de limpieza.
 - Sanitarios y lavamanos. -Basureros y aboneras.
- USO ADECUADO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS**
 - Seguir instrucciones de la etiqueta. -Disposición final de envases vacíos.
 - Lavado del equipo de aplicación. -Triple lavado de envases vacíos.
- CONTROL DE MATERIAS EXTRAÑAS EN LAS FLORES DE LOROCO COSECHADAS (Durante la cosecha, el empaque y el transporte)**
 - Tierra o piedras. -Insectos muertos o parte de ellos.
 - Restos de plantas. -Pedazos de madera.
 - Frutos en mal estado. -Pelos.
 - Restos de plástico. -Pedazos de vidrio o metal.
 - Joyas. -Restos de cosméticos.
- MANEJO DEL PRODUCTO DURANTE LA COSECHA**
 - Desinfectar el equipo de cosecha. -Mantener la limpieza de los equipos.
 - Higiene del personal durante la cosecha. -Uso de indumentaria adecuada.
- CONTROLAR LOS ASPECTOS RELACIONADOS CON EL TRANSPORTE DEL PRODUCTO PARA EVITAR CONTAMINACIONES O MATERIAS EXTRAÑAS**
- CONTAR CON UN SISTEMA DE CODIGOS Y REGISTROS QUE FACILITE EL RASTREO PARA CONOCER EL ORIGEN Y EL DESTINO DEL PRODUCTO**
- REGISTRAR LA MAYOR PARTE DE ACTIVIDADES QUE SE REALICEN**
 - Aplicación de plaguicidas. -Aplicación de abonos orgánicos.
 - Salud del personal. -Capacitación en BPA.
 - Limpieza de sanitarios. -Limpieza del equipo de cosecha.
 - Limpieza del equipo de transporte. -Estado del vehículo de transporte.
 - Calidad del agua. -Rastreo.

PRACTICAS A PROMOVER

Cercar la parcela adecuadamente, Propagar plantas con alto potencial productivo, Buena preparación del suelo a cultivar, Control de malezas oportunamente, Mantener el cultivo libre de malezas, Proporcionar riego adecuado, Monitoreo de plagas, Control oportuno de plagas, Podas fitosanitarias, Educado de guías, Eliminar plantas enfermas, Cosechar antes de la apertura floral, Potenciar el control biológico, Evitar el uso de recipientes para la cosecha que puedan contaminar la flor, Baños y vestidores, Registro de actividades, Depósito de envases vacíos, Disponer de servicios sanitarios, Capacitación en Buenas Prácticas Agrícolas

PRACTICAS A ERRADICAR

Animales próximos al canal de riego, Recipientes de cosecha en contacto con el suelo, Colocar objetos extraños junto con la cosecha, Fumar en la parcela, Consumo de alimentos dentro del cultivo, Asociar loroco con cucurbitáceas o papaya, Recipientes de pesticidas para transportar agua, Tutoreo en mal estado, Acceso de animales a la parcela, Envases tirados en la parcela, Aplicar plaguicidas sin protección, Contacto de la cosecha con el suelo

Autor: Dagoberto Pérez*, José Miguel Serniño Chicas*, *Docentes de la Universidad de El Salvador
Editor: José Luis Mayén Ratsel (PROMIPAC)

Material educativo en promoción de las BPA

ZAMORANO, Schweizerische Eidgenossenschaft, Confédération suisse, Confederaziun svizra, Confederaziun svizra, Agenzia Sola para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE

Este material fue impreso gracias al apoyo económico de PROMIPAC a la Comisión de Enseñanza Fitosanitaria de El Salvador (CEFES)

El Salvador, San Salvador; marzo de 2008