

DIAGNOSTICO DEL USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS  
EN FINCAS HORTICOLAS DEL CORREGIMIENTO  
DE GUALMATAN, MUNICIPIO DE PASTO

OSCAR CORAL LÓPEZ  
MARÍA JIMENA MENESES BOTINA  
MARIO ANDRÉS SALCEDO JURADO

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
VICERRECTORIA DE POSTGRADOS Y RELACIONES INTERNACIONALES  
SAN JUAN DE PASTO  
2007

DIAGNOSTICO DEL USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS  
EN FINCAS HORTICOLAS DEL CORREGIMIENTO  
DE GUALMATAN, MUNICIPIO DE PASTO

OSCAR CORAL LÓPEZ  
MARÍA JIMENA MENESES BOTINA  
MARIO ANDRÉS SALCEDO JURADO

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar el título de Especialista en  
Ecología y Gestión Ambiental

Asesor: Dr. TITO BACCA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
VICERRECTORIA DE POSTGRADOS Y RELACIONES INTERNACIONALES  
SAN JUAN DE PASTO  
2007

Nota de Aceptación:

---

---

---

---

---

---

Director

---

Jurado

---

Jurado

San Juan de Pasto, Febrero de 2007

## DEDICATORIA

Dedicado principalmente a Dios, y a los campesinos de nuestro Departamento, forjadores de una cultura agrícola en armonía con la naturaleza, que arañan la tierra con su trabajo y la fertilizan con su sudor.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos:

A la comunidad de Gualmatán por facilitar el desarrollo del trabajo.

Al Dr. Rolando Tito Baca por su valiosa orientación.

Al Dr. Guillermo Castillo, por su colaboración y aportes al trabajo.

A la Dra. Claudia Salazar por sus observaciones pertinentes.

Y a todos sus familiares: padres, hermanos, esposas e hijos por su apoyo incondicional para el logro de esta meta.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	19
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	21
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	21
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	21
2. JUSTIFICACIÓN	22
3. OBJETIVOS	23
3.1 OBJETIVO GENERAL	23
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
4. MARCO TEÓRICO – CONCEPTUAL	24
4.1 MODELO ACTUAL DE AGRICULTURA	24
4.1.1 ¿Qué son los plaguicidas químicos?	24
4.1.2 ¿Cómo se clasifican los agrotóxicos?	25
4.1.3 Efectos de los plaguicidas en el medio ambiente.	26
4.1.4 Efectos de los plaguicidas en la salud de las personas.	27
4.1.5 ¿Cuál es la situación en América Latina?	27
4.1.6 Plaguicidas con solicitudes de prohibición y de severa restricción.	28
4.2 ALTERNATIVAS DE MANEJO AGRÍCOLA	31
4.2.1 Manejo ecológico de plagas	32
5. DISEÑO METODOLÓGICO	34
5.1 TIPO DE INVESTIVACIÓN	34

5.2 MÉTODOS	34
5.3 UNIDAD DE ANÁLISIS	35
5.4 UNIDAD DE MUESTREO	35
6. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS: CONDICIONES DE USO Y MANEJO ACTUAL DE PLAGUICIDAS EN LAS VEREDAS DEL CORREGIMIENTO DE GUALMATÁN	37
6.1 ASPECTOS GENERALES SOBRE LOS CULTIVOS	37
6.1.1 Tipos de cultivo	37
6.1.2 Plagas más frecuentes en los cultivos	37
6.1.3 Utilización de plaguicidas químicos	41
6.1.4 Métodos de control de plagas	41
6.1.5 Plaguicidas más utilizados	42
6.1.6 Días entre la última aplicación de plaguicidas y la cosecha	43
6.2 CONDICIONES DE APLICACIÓN DE LOS PLAGUICIDAS	44
6.2.1 Responsables de la aplicación de los plaguicidas	44
6.2.2 Protección en la mezcla y aplicación de los plaguicidas	44
6.2.3 Lectura de etiquetas/hojas de seguridad antes de usar el producto	45
6.2.4 Conocimiento del nivel de toxicidad de los productos	45
6.2.5 Mezcla de plaguicidas	45
6.2.6 Manejo de plaguicidas sobrantes	47
6.2.7 Manejo de envases vacíos	47
6.3 CONDICIONES AMBIENTALES	49
6.3.1 Existencia de fuentes de agua	49
6.4 IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO PARA LA SALUD	50

6.4.1	Localización de viviendas cercanas a los terrenos de cultivo	50
6.4.2	Localización de instituciones cercanas a puntos de venta de agroquímicos	51
6.4.3	Intoxicación por sustancias químicas	51
6.4.4	Conocimiento de primeros auxilios en caso de intoxicación	53
6.5	DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES QUE INTEGRAN EL SISTEMA AGROECOLÓGICO	54
6.5.1	Sistema de cultivo	54
6.5.2	Perfil de la comunidad	54
6.5.3	Características hidrográficas	56
6.5.4	Topografía	56
6.5.5	Precipitación	56
6.5.6	Tipo de suelo	56
7.	PROPUESTA: ALTERNATIVAS DE MANEJO ECOLOGICO PARA DISMINUIR EL USO DE PLAGUICIDAS EN EL CORREGIMIENTO DE GUALMATAN	58
7.1	MANEJO DE SUELOS	58
7.1.1	Abonos orgánicos	59
7.1.1.1	Bocashi	59
7.1.1.2	“Ensalada para la tierra”	59
7.1.1.3	Compostaje	59
7.1.1.4	Lombricompuesto	60
7.1.1.5	Extractos vegetales	60
7.1.2	Prácticas para minimizar pérdida de suelo	62
7.2	MANEJO DE INSECTOS Y ENFERMEDADES	62

7.2.1	Plantas locales	62
7.2.2	Prácticas de manejo de cultivo	65
7.2.3	Implementación de corredores biológicos para el control de plagas	67
7.3	Fortalecimiento manejo pecuario	67
8.	RECOMENDACIÓN PARA EL USO ADECUADO Y EFICAZ DE PRODUCTOS EN LA PROTECCION DE CULTIVOS	68
8.1	COMPRA DE PLAGUICIDAS	68
8.2	RECOMENDACIÓN PARA EL TRANSPORTE DE PLAGUICIDAS	68
8.3	ALMACENAMIENTO ADECUADO DE PLAGUICIDAS	68
8.4	APLICACIÓN ADECUADA DE PLAGUICIDAS	69
8.5	DESTRUCCIÓN DE ENVASES	69
8.6	DISPOSICIÓN FINAL DE ENVASES	69
9.	DISCUSIÓN	70
10.	CONCLUSIONES	75
	RECOMENDACIONES	77
	BIBLIOGRAFÍA	79
	ANEXOS	83

## LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Distribución porcentual de plagas que atacan cultivos de hortalizas y papa en el corregimiento de Gualmatán.	40
Gráfica 2. Distribución porcentual de agricultores que utilizan plaguicidas. Corregimiento de Gualmatán.	41
Gráfica 3. Alternativas para el manejo de plagas. Horticultores del corregimiento de Gualmatán.	42
Gráfica 4. Insecticidas más utilizados en fincas hortícolas del corregimiento de Gualmatán.	43
Gráfica 5. Distribución porcentual de agricultores que conocen el nivel de toxicidad de los productos agroquímicos.	45
Gráfica 6. Distribución porcentual de agricultores que mezclan plaguicidas para el manejo de plagas.	46
Gráfica 7. Manejo de envases de agroquímicos.	48
Gráfica 8. Propuesta de rotación de cultivos.	65

## LISTA DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
Fotografía 1. Cultivo de hortalizas, corregimiento de Gualmatán.	37
Fotografía 2. Plagas frecuentes que atacan los cultivos en el corregimiento de Gualmatán.	38
Fotografía 3. Enfermedad fungosa frecuente en los cultivos de repollo en el corregimiento de Gualmatán.	39
Fotografía 4. Condiciones de aplicación de plaguicidas por parte de los campesinos del corregimiento de Gualmatán.	44
Fotografía 5. Mezcla de plaguicidas por parte de los campesinos.	46
Fotografía 6. Preparación de la mezcla de los plaguicidas, corregimiento de Gualmatán.	47
Fotografía 7. Quema de envases por parte de los campesinos.	48
Fotografía 8. Acequias de agua destinadas para mezcla y preparación de equipos de fumigación.	49
Fotografía 9. Utilización de bomba espaldera para la aplicación. Corregimiento de Gualmatán.	50
Fotografía 10. Almacén de venta de agroquímicos. Corregimiento de Gualmatán.	51
Fotografía 11. Labores agrícolas por parte de los campesinos de Gualmatán.	54
Fotografía 12. Participación de la mujer en la cosecha. Corregimiento de Gualmatán.	55
Fotografía 13. Condiciones y pendientes del suelo.	57
Fotografía 14. Residuos de cosecha, corregimiento de Gualmatán.	60
Fotografía 15. Plantas silvestres locales. Corregimiento de Gualmatán.	64
Fotografía 16. Cría de especies menores. Corregimiento de Gualmatán.	67

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Formato de encuesta.	83
Anexo B. Tabulación de encuesta.	85
Anexo C. Insecticidas según el ingrediente activo, clasificación química y categoría toxicológica.	88
Anexo D. Fungicidas según el ingrediente activo, clasificación química y categoría toxicológica.	88

## GLOSARIO

**AGROECOLOGIA:** es un concepto de desarrollo agrícola que se caracteriza por respetar los ritmos naturales de los ecosistemas, de los organismos y la vocación del suelo. Está orientada a mejorar la calidad de la producción y la salud de las personas.

**AGROECOSISTEMA:** ecosistema que es sometido por el hombre a frecuentes modificaciones de sus componentes bióticos y abióticos. Estas modificaciones introducidas por el hombre afectan prácticamente todos los procesos, y abarcan desde el comportamiento de los individuos y la dinámica de las poblaciones hasta la composición de las comunidades y los flujos de materia y energía.

**AGROTOXICO:** Sustancia de síntesis química y/o natural dirigida a controlar patógenos por la vía de la muerte.

**AGROQUIMICO:** Sustancias químicas de síntesis artificial utilizadas en las diferentes labores del sector agrícola, incluye fertilizantes y plaguicidas.

**COLINESTERASA:** es un término que se refiere a una de las dos siguientes [enzimas](#): La acetilcolinesterasa, también llamada colinesterasa de [glóbulo rojo](#) (CGR), o acetilcolina acetilhidrolasa, se encuentra principalmente en [sangre](#) y [sinapsis nerviosas](#). La pseudocolinesterasa, también conocida como colinesterasa [sérica](#), o acilcolina acilhidrolasa, se encuentra principalmente en el [hígado](#). Ambos compuestos [catalizan](#) la [hidrólisis](#) del [neurotransmisor acetilcolina](#) sobrante en el [espacio sináptico](#) en [colina](#) y [ácido acético](#), reacción necesaria para permitir que la [neurona colinérgica](#) retorne a su estado de reposo luego de la activación, evitando así una transmisión excesiva de [acetilcolina](#), que produciría una sobreestimulación del [músculo](#) y, como consecuencia, debilidad y cansancio.

**COMPOSTAJE:** Abono de gran calidad obtenido a partir de la descomposición de residuos orgánicos, que se utiliza para fertilizar y acondicionar los suelos, mejorando su calidad.

**DISNEA:** Dificultad al respirar que presenta un individuo.

**EXPOSICION OCUPACIONAL:** Exposición a sustancias peligrosas que se presenta durante el trabajo o procesos derivados de éste, tales como fabricación, formulación, almacenamiento, transporte, aplicación y disposición final.

**HORTICULTURA:** Término describe la producción de frutos, hortalizas y flores, se aplica principalmente a bajas extensiones del cultivo.

PERIODO DE CARENCIA: Días entre la última aplicación y la cosecha.

PLAGUICIDA: Productos químicos tóxicos, biocidas, empleados principalmente para matar plagas que dañan cultivos agrícolas y plantaciones forestales (insectos, ácaros, hongos, gusanos, malezas, roedores).

PLAGA: Cualquier tipo de organismo que por su densidad de población perjudica los cultivos, la salud, los bienes o el ambiente del hombre.

SEGURIDAD ALIMENTARIA: Derechos de los pueblos a acceder a alimentos sanos y suficientes que se garantizan con políticas estatales.

TERATÓGENO: Sustancia o agente del medio exterior que puede producir deformidades en un feto si es absorbida por la madre durante el embarazo.

TOXICIDAD: Cualidad de ser venenoso. La sustancia que produce toxicidad se califica como tóxica.

TOXICIDAD CRÓNICA: Cuando la exposición prolongada a una sustancia tóxica, en dosis normalmente moderadas, causa un daño orgánico mensurable pero no provoca la muerte del organismo.

TOXICIDAD AGUDA: Cuando una exposición única al agente tóxico causa un daño orgánico mensurable que puede provocar la muerte.

## RESUMEN

El objetivo fue elaborar un diagnóstico del uso y manejo actual de plaguicidas en el Corregimiento de Gualmatán, Municipio de Pasto, Departamento de Nariño, que oriente la formulación de alternativas de manejo ecológico de plagas, para minimizar los factores de riesgo e impacto ambiental. Se utilizó una metodología de campo y recolección de datos en zonas de cultivos de hortalizas. Resultados: se encuestaron 200 personas, de ellas, el 94% utiliza plaguicidas sintéticos. La mayoría de plaguicidas utilizados corresponden a las categorías toxicológicas I y II, los grupos de mayor frecuencia son organofosforados y carbamatos. La aplicación de plaguicidas se realiza sin elementos de protección personal. El conocimiento que tiene el agricultor sobre la toxicidad de los plaguicidas es mínimo (36,5%). El almacenamiento de los plaguicidas y disposición de envases se realiza de manera inadecuada, el 79,2% quema los envases. En el último año se reportaron dos casos de intoxicación accidental. Conclusiones: uso inadecuado de insecticidas, fungicidas y herbicidas de alta toxicidad y falta de precaución al momento de manipular estos agroquímicos. Se recomienda que la industria de agroquímicos, instituciones, entidades gubernamentales y no gubernamentales lideren esfuerzos para cumplir a cabalidad su función de educación, control y vigilancia sobre el uso de plaguicidas. La propuesta en el manejo ecológico de plagas solo tendrá frutos cuando haya una buena orientación técnica, supervisión periódica y capacitaciones coordinadas con entidades de salud, agricultura y medio ambiente.

## ABSTRACT

This report is focused on the diagnosis about the use and handling of pesticides in the village of Gualmatán, in the Municipality of Pasto, Department of Nariño. This report attempts to establish an alternative model of handling pesticides in order to minimize the risk factors and environmental impact. An assessment methodology and collecting data were used in cultivated vegetable areas. Results: the following conclusions were drawn based on findings of this study: two hundred people were inquired, 94% of them use synthetic pesticides. Most of the pesticides belong to I and II categories such as organophosphate and carbamate pesticides. Pesticides application management is used without personal protective equipment. Peasant knowledge about pesticide toxicity is minimal, 36.5%. Two cases of intoxication occurred in the last year because of a pesticide bottle accidentally found. Conclusions: Inadequate education in training and pesticide regulations are worried in this village. It is important that both agrochemical industries and government make every effort, to help to provide training in how to make pest treatment decisions, and the proper selection, handling and applications of pesticides.

## INTRODUCCION

En Colombia y específicamente en el Departamento de Nariño, la producción agrícola es una de las principales actividades económicas, genera trabajo e importantes ingresos mediante la producción de alimentos para la comercialización en mercados del sur occidente colombiano y para el consumo de los habitantes de la región.

Una de las dificultades significativas de la agricultura en la actualidad, es el ataque de plagas a los cultivos, para contrarrestarlo, la práctica mas utilizada por los agricultores es el control químico, mediante el uso intensivo de productos de reconocida peligrosidad que causan múltiples problemas afectando la sostenibilidad de los ecosistemas, la producción agrícola, la biodiversidad y la calidad de vida de los seres humanos.

El uso de plaguicidas ha producido beneficios agrícolas y también graves problemas, por la contaminación de alimentos, agua, suelo y aire; por la alteración de todo el sistema ecológico y por su incidencia negativa en la salud que requieren pronta atención de agricultores, entidades gubernamentales, comercializadores de agroquímicos y de la comunidad en general. El problema de los plaguicidas es un problema de todos, que reclama prontas y efectivas soluciones.

Elsa Nivia<sup>1</sup>, afirma que las formulaciones de plaguicidas registradas en el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, casi se han duplicado en los últimos treinta años: de 770 productos formulados con base en 186 ingredientes activos en 1974, se pasó a 1.370, formulados con base en 400 ingredientes activos, en agosto de 2000. Al menos, una quinta parte de estos ingredientes activos se encuentran prohibidos o restringidos en otras partes del mundo por razones de salud y por razones ambientales.

Lo anteriormente expuesto, sustenta la importancia de elaborar y ejecutar programas ceñidos a los conceptos de desarrollo agrícola, basados principalmente en una reducción del uso de sustancias agroquímicas, mediante la aplicación de alternativas de manejo integrado de plagas o mejor aún, mediante la implementación de una agricultura orgánica tendiente a proteger el ambiente físico para el adecuado aprovechamiento y mantenimiento de los recursos naturales.

---

<sup>1</sup> NIVIA, Elsa. Mujeres y Plaguicidas. Una mirada a la situación actual, tendencia y riesgo de los plaguicidas. Colombia : Rapalmira – Ecofondo, 2000

Esta investigación plantea un plan de objetivos tendiente a elaborar un diagnóstico actualizado sobre el uso y manejo de plaguicidas y propone alternativas sencillas de manejo integrado de plagas para las fincas hortícolas del Corregimiento de Gualmatán del Municipio de Pasto.

## 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El uso de plaguicidas es una de las prácticas que más ha contribuido al incremento de la producción agrícola. Es evidente que el uso de estos productos ha permitido incrementar las cosechas, generando alimentos para una población demandante en permanente crecimiento, pero también es claro que estos productos ejercen una amplia gama de efectos negativos sobre las personas y sobre el ambiente.

Trabajos realizados por Nivia<sup>2</sup>, afirman que actualmente, Colombia tiene licencia para la venta de 1.370 plaguicidas comerciales formulados con base en 400 ingredientes activos, de los cuales 28 ingredientes activos (123 formulaciones comerciales) pertenecen a las categorías *1a* y *1b* de la OMS y se encuentran entre los agrotóxicos más usados en Colombia y América Latina. Igualmente, la industria agroquímica se ha fortalecido con políticas que favorecen su mercado, contradiciendo su compromiso de promover los mercados verdes y la producción limpia sostenible, como lo ordena la Ley 812 de junio de 2003 del Congreso de Colombia y que aprobó el Plan de Desarrollo 2003-2006.

Para el caso del Corregimiento de Gualmatán, el tema del uso y manejo indiscriminado de plaguicidas es relevante, si se tiene en cuenta que es uno de los principales centros hortícolas del Municipio de Pasto. Partiendo entonces del conocimiento de que los plaguicidas pueden afectar al hombre, al medio ambiente y a los alimentos, se pretende identificar cuales son los productos que utilizan los agricultores para controlar las plagas en los cultivos, cuales son las prácticas de protección para realizar esta actividad y cuales son los factores de riesgo para la población aledaña, entre otros aspectos, con el fin de llamar la atención de instituciones gubernamentales y no gubernamentales responsables, para que conjuntamente, implementen acciones para velar por la calidad y conservación de la vida y del buen manejo y aprovechamiento de los recursos naturales disponibles en la región.

### 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Es posible disminuir el uso y manejo de agroquímicos en el Corregimiento de Gualmatán, sin afectar el nivel de producción agrícola, mediante la implementación de alternativas ecológicas, que a su vez favorezcan la salud pública y la estabilidad del medio ambiente?

---

<sup>2</sup> NIVIA, Elsa. Uso de plaguicidas en Colombia. En: SEMILLAS. Bogotá. No. 21 (abril 2004)

## 2. JUSTIFICACION

El Corregimiento de Gualmatán es uno de los principales centros productores de hortalizas en el Departamento de Nariño y principal proveedor para los mercados locales y del Valle del Cauca. Por lo tanto, es importante verificar las condiciones de la producción agrícola en aras de procurar una alimentación más sana para los consumidores.

Otra razón que justifica la investigación esta relacionada con los reportes para el primer periodo del 2006 por parte de ISDN<sup>3</sup> que indican que la intoxicación por plaguicidas es el problema de mayor frecuencia en el Departamento de Nariño. La proporción de intoxicaciones por estas sustancias alcanza el 66%.

Según la ocupación, el mayor porcentaje de intoxicaciones se presenta en personas que trabajan directamente en agricultura, seguido por el porcentaje de amas de casa y por último el de estudiantes, cuyas intoxicaciones son en su mayoría de tipo accidental y específicamente suceden en niños menores de edad<sup>4</sup>.

Los datos registrados anteriormente, determinan que las intoxicaciones por sustancias químicas, especialmente por plaguicidas, constituyen un problema de salud pública; por lo tanto es importante implementar e intensificar proyectos que permitan conocer la problemática actual para formular alternativas ecológicas encaminadas a la protección de recursos, disminución de riesgos en la salud, uso apropiado de recursos locales orgánicos, manejo adecuado de desechos y envases de plaguicidas y sensibilización de los agricultores para que hagan un buen manejo de su medio de producción, en el marco de la agricultura ecológica.

Por último, los actos administrativos emanados del gobierno nacional, de protocolos y convenios internacionales, exigen el cumplimiento de ciertas condiciones para el uso y manejo adecuado de recursos en los procesos de producción agrícola, como lo reglamentado en el decreto 1843 del 91 sobre uso, manejo y clasificación de plaguicidas, entre otros.

---

<sup>3</sup> Instituto Departamental de Salud de Nariño, área de epidemiología. 2006

<sup>4</sup> ISDN. Epidemiología de las intoxicaciones por sustancias químicas. Colombia : Área de epidemiología, 2006 p.5

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar un diagnóstico sobre el uso y manejo actual de plaguicidas en el corregimiento de Gualmatán, que oriente la formulación de alternativas de manejo ecológico, para minimizar los factores de riesgo y de impacto ambiental.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las condiciones de uso y manejo actual de plaguicidas en las veredas del Corregimiento de Gualmatán.
- Identificar factores de riesgo para la salud en el área de influencia, asociados con el uso inadecuado de plaguicidas.
- Realizar una descripción de los componentes que integran el sistema ecológico en la unidad de producción campesina.
- Proponer alternativas de manejo ecológico para el uso de plaguicidas.

## 4. MARCO TEÓRICO - CONCEPTUAL

### 4.1 MODELO ACTUAL DE AGRICULTURA

Según Restrepo<sup>5</sup>, a mediados del siglo pasado la política agrícola y la educación universitaria impulsaron la nueva revolución agroquímica, como paradigma. Los dueños de las mejores tierras copiaron de la agricultura norteamericana cultivando sus granos, cereales y otros productos con tractores, quemadas y uso de químicos. Se adicionaron millonarias inversiones por parte del Estado y del sector privado para la adecuación de tierras y los distritos de riego, siguiendo el mismo patrón. El modelo condujo al monocultivo, sistema que en la zona templada es menos grave por la poca vida del suelo, pero fue un grave error en el medio ecuatorial de alta diversidad, puesto que proliferaron exageradamente las plagas en corto tiempo y trajo como consecuencia la degradación del suelo

Haber adoptado una agricultura con crecientes requerimientos en agroquímicos por la paulatina degradación del suelo condujo al fracaso general.

4.1.1 ¿Qué son los plaguicidas químicos? La OPS<sup>6</sup> los define como productos químicos tóxicos, biocidas, utilizados principalmente para matar plagas que dañan cultivos agrícolas y plantaciones forestales (insectos, ácaros, hongos, gusanos, malezas, roedores). Estos productos químicos matan estructuras celulares al interrumpir o cambiar procesos vitales normales de los seres vivos, incluyendo seres humanos.

Se asume que estos productos se elaboraron como armas químicas empleadas en la Segunda Guerra Mundial y posteriormente, muchas de ellas se usaron como plaguicidas. De ahí en adelante su uso agrícola se masificó en todo el mundo, transformándose en el pilar de la “revolución verde” que se inició entre los años 60 y 70.

El auge de los sectores agrícola y forestal, en el marco del modelo económico neoliberal, ha estado unido en América Latina al creciente aumento de la importación y uso de plaguicidas, muchos de ellos prohibidos o severamente restringidos en países desarrollados, debido a su alta peligrosidad. Así mismo, la FAO<sup>7</sup>, sostiene que más de 500.000 toneladas de plaguicidas obsoletos,

---

<sup>5</sup> RESTREPO, Jairo. La teoría de la trofobiosis; preparado en base a los textos de Francis Chaboussou, colección agricultura orgánica para principiantes. Nicaragua : SIMAS, 2000

<sup>6</sup> OPS/OMS. Programa de Salud Ambiental. Organización Panamericana de Salud. Organización Mundial de la Salud, 1986

<sup>7</sup> FAO. Bomba de tiempo: los vertederos de plaguicidas tóxicos. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. 2004

prohibidos o caducados, se acumulan en países en vías de desarrollo, constituyendo una grave amenaza para la salud y la vida humanas.

4.1.2 ¿Cómo se clasifican los agrotóxicos? Su clasificación depende de tres propiedades: del tipo de organismo que controlan, del grupo químico al cual pertenecen y de las características toxicológicas<sup>8</sup>.

Según lo dispuesto en el Decreto Colombiano 1843 de 1991<sup>9</sup>, para efectos de clasificación se establecen las siguientes categorías toxicológicas de los plaguicidas:

Categoría I “Extremadamente tóxicos”

Categoría II “Altamente tóxicos”

Categoría III “Medianamente tóxicos”

Categoría IV “Ligeramente tóxicos”

Los criterios que se tienen en cuenta para esta clasificación son:

- dosis letal oral e inhalatoria en ratas y dérmica en conejos
- estudios de toxicidad crónica
- efectos potenciales cancerígenos, mutagénicos y teratogénicos
- presentación y formulación
- forma y dosis de aplicación
- persistencia y degradabilidad
- acción tóxica, aguda, subaguda y crónica en humanos y animales
- factibilidad de diagnóstico médico y tratamiento con recuperación total
- efectos ambientales a corto plazo

En una de sus publicaciones la RAP – AL<sup>10</sup> establece la siguiente clasificación toxicológica para plaguicidas:

**Organoclorados:** Permanecen durante mucho tiempo en el medio ambiente y se acumulan en las capas subterráneas del suelo. Por ejemplo, el DDT se prohibió hace más de dos décadas en diversos países de la región, pero aún hay residuos en suelos, agua, y tejidos grasos de animales y seres humanos.

**Organofosforados:** Tienen alto grado de toxicidad aguda. Muchos de ellos son sistémicos.

---

<sup>8</sup> GARCIA, Inés. Contaminación por fitosanitarios. España. 2004

<sup>9</sup> MINISTERIO DE HACIENDA Y MINISTERIO DE AGRICULTURA. Decreto número 1843 de 1991, capítulo III, artículo 14. Colombia

<sup>10</sup> RAP-AL. Clasificación toxicológica de plaguicidas. Red de acción en Plaguicidas y sus alternativas para América Latina. 1985

Carbamatos: Son altamente tóxicos para los mamíferos e insectos y afectan en forma similar a los organofosforados.

Piretroides: Son sustancias sintetizadas a partir de un vegetal llamado piretro. Actúan sobre el sistema nervioso. Algunos de ellos son sustancias estrógenos ambientales, por tanto, interfieren los procesos hormonales de animales y personas.

Organobromados: Compuesto fumigante, tóxico de alto riesgo que se absorbe por la piel, capaz de penetrar los equipos protectores de goma que usan los trabajadores. El principio activo corresponde al Bromuro de Metilo.

Ácidos Fenoxiacéticos: Poseen dioxinas, sustancias extremadamente tóxicas aún en ínfimas cantidades. Se usan como herbicidas.

Bipiridilos: Son compuestos de amonio cuaternario muy peligroso y tóxico. Si se ingieren por vía oral, producen fibrosis pulmonar irreversible. También dañan el pulmón si son absorbidos por la piel.

Triazinicos derivados: Herbicidas.

Fosfaminas: Fumigantes y roenticidas.

Fenoles halogenados: Son fungicidas y tienen propiedades cáusticas y tóxicas sistémicas.

4.1.3 Efectos de los plaguicidas en el medio ambiente. Pérez y Vásquez<sup>11</sup> sostienen que al exterminar los organismos vivos, incluidos los insectos benéficos y organismos micro y macroscópicos responsables de la fertilidad natural de la tierra, los agrotóxicos causan graves desequilibrios en los ecosistemas. La muerte de insectos y de otras especies benéficas impide el control natural y obliga a efectuar aplicaciones de plaguicidas cada vez más tóxicos y en mayor cantidad, debido a que las plagas van desarrollando resistencia. Así se destruye la rica biodiversidad animal y vegetal de América Latina y el Caribe. Algunos agrotóxicos, en particular los organoclorados, pueden permanecer largos períodos en el ambiente y se desplazan a grandes distancias arrastrados por el viento y el agua; son contaminantes orgánicos persistentes (COPs) y numerosos países que ratificaron el Convenio de Estocolmo se comprometieron a controlarlos y eliminarlos. En la lista inicial están los plaguicidas DDT, aldrín, dieldrín, endrín, clordano, heptacloro, mirex, toxafeno y hexaclorobenceno.

---

<sup>11</sup>PÉREZ, Nilda., VÁSQUEZ Luís. Manejo ecológico de plagas. Cuba : Centro de estudios de agricultura sostenible (CEAS), Universidad Agraria de la Habana (UNAH), 2000. 195p

4.1.4 Efectos de los plaguicidas en la salud de las personas. García<sup>12</sup> publica que cada año se envenenan más personas con agrotóxicos, entre 3 y 5 millones de individuos, de los cuales más de 200 mil mueren. Los plaguicidas ingresan al organismo a través de la piel, de los ojos, de la ingestión o por vía respiratoria y se acumulan en los tejidos y grasas de la mayoría de los seres vivos. También se traspasan de una especie a otra a través de la cadena alimenticia y se bioacumulan en el organismo. Pueden causar daño aún en muy bajas concentraciones, en especial en los grupos más vulnerables (niños, ancianos, mujeres).

La OMS y la OPS han establecido que hay dos tipos de intoxicación:

Intoxicación aguda: Ocurre inmediatamente o algunas horas después de la exposición a agrotóxicos. Los principales síntomas son decaimiento, pupilas pequeñas, náuseas, vómitos, sudoración, dolores en manos y piernas, dificultad para respirar, fiebre, salivación, irritabilidad, alteraciones de la memoria, insomnio, falta de conciencia, convulsiones, entre otros síntomas. Este proceso puede culminar con la muerte.

Intoxicación crónica: Los daños pueden aparecer varios años después de haber sufrido una intoxicación aguda o como consecuencia de sucesivas exposiciones a pequeñas cantidades de plaguicidas durante largo tiempo. Entre otros efectos irreversibles están el cáncer, afecciones neurológicas y a la piel, alteraciones en los sistemas reproductivo, endocrino e inmunológico y malformaciones congénitas en los hijos de mujeres y hombres expuestos.

4.1.5 ¿Cuál es la situación en América Latina? Investigaciones como la realizada por Santivañez y Rivera<sup>13</sup> determinan que durante los últimos 50 años la lucha contra las plagas en Bolivia se ha basado en gran medida en el uso intensivo de plaguicidas de reconocida peligrosidad, hecho que se refleja en las sobredosis de los mismos en diversos cultivos agrícolas como es el caso del cultivo de flores y de papa, donde el manejo de éstos tóxicos se realiza sin ningún tipo de precaución y control. Las consecuencias relacionadas con serias afecciones en la salud fueron reportadas en el Catastro de Conflictos ambientales por plaguicidas en Bolivia, Perú y Chile.

Santivañez<sup>14</sup> señala que en Colombia se han realizado estudios (Restrepo, 1999) donde se muestra una posible incidencia en aborto espontáneo y malformaciones en poblaciones floricultoras por efecto de plaguicidas. Estos estudios también

---

<sup>12</sup> GARCIA, Jaime. Intoxicaciones agudas con plaguicidas: costos humanos y económicos. En : Revista Panamericana de Salud Publica. Costa Rica. Vol. 4, No. 6 (Dic. 1998)

<sup>13</sup> SANTIVAÑEZ, Tania. Uso de plaguicidas en la zona productora de flores y sus efectos en la incidencia del aborto espontáneo. Bolivia : Fundación nuestra señora de la paz, 2000.

<sup>14</sup> Ibid., p.6

concuerdan con la información de la (OPS/OMS 1993), EPA y el World Health Organization and United Nations Environment programe 1990, donde se señalan claramente los efectos teratogénicos y mutagénicos de determinados plaguicidas.

Los plaguicidas como el captan, folpet, maneb, paraquat zineb, benomil, carbaril, son considerados teratogénicos de acuerdo a la OPS/OMS<sup>15</sup>; alteran o destruyen el material celular, bloqueando procesos enzimáticos, parcial o totalmente que afectan directamente al feto, es decir, son embriotóxicos y pueden generar abortos espontáneos o malformaciones congénitas. Así mismo, cuando el plaguicida genera cambios en el material genético del núcleo celular, puede dar origen al cáncer si el daño es a nivel de las células somáticas o a malformaciones congénitas si el daño es a nivel de las células gaméticas; éstos son denominados mutagénicos. Los efectos mutagénicos se manifiestan en futuras generaciones y el daño es irreversible.

4.1.6 Plaguicidas con solicitudes de prohibición y de severa restricción. Ya sea por solicitud de los Ministerios de Salud o de Agricultura y mediante Resolución de la Gerencia General del ICA, o del Ministerio de Agricultura, desde 1974 hasta la fecha, se han venido restringiendo o prohibiendo el uso en Colombia de algunos plaguicidas de manejo agrícola, de ellos se señala algunos a continuación:

- Resolución 2189 de 1974 del ICA. Cancela los registros de los productos fungicidas de uso agrícola producidos a base de compuestos de Mercurio.
- Resolución 749 de 1979 del ICA. Cancela los registros de venta de los productos herbicidas a base de 2, 4, 5-T y 2, 4, 5-TP. Decreto 704 de 1986 de la Presidencia de la Republica. Prohíbe el uso del DDT, sus derivados y compuestos, a menos que se empleen en la ejecución de programas o campañas adelantadas o autorizadas por el Ministerio de Salud.
- Resolución 891 de 1986 del ICA. Cancela dos licencias de venta de productos que incluyen en su formulación el compuesto denominado DDT.
- Resolución 3028 de 1989 del ICA. Prohíbe la aplicación por vía aérea en el territorio nacional de los herbicidas que contienen el Ingrediente Activo PARAQUAT.
- Resolución 5052 de 1989 del ICA. Cancela licencias de venta a los plaguicidas de uso agrícola denominados Manzate D y Manzate.

---

<sup>15</sup> OPS/OMS. Plaguicidas y salud en las Américas. Organización Panamericana de Salud, Organización Mundial de Salud. 1993

- Resolución 00138 de 1996 del Ministerio de Salud. Prohíbe la importación, fabricación, comercialización y uso de los plaguicidas con base en Bromuro de Metilo, solo o en combinación.
- Resolución 1313 de 21 de junio de 2001 del ICA. Cancela el registro de venta de la Empresa Agroquímicos Semillas y Equipos de Riego S.A., correspondiente al producto Thionil 35 EC, elaborado con base en Endosulfan.
- Resolución 01675 del 12 de Julio de 2002 del ICA. Suspende el uso del producto ELTRA 48 EC. La empresa deberá modificar las etiquetas del producto ELTRA 48 EC. De igual manera DU PONT DE COLOMBIA S.A deberá modificar las etiquetas del producto PIRESTAR 38 EC, con registro de venta No. 2677.

Adicionalmente, el Laboratorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales, en alianza con la red de acción en plaguicidas de Chile por una mejor calidad de vida, hace la publicación de plaguicidas con solicitud de prohibición y restricción en algunos países incluido Colombia, algunos ejemplos son:

- Plaguicidas con solicitud de prohibición

1. PARAQUAT: Herbicida dipiridilo, de contacto, altamente tóxico.

Nombres comerciales: Gramoxone, Paraquat Plus, Pillarzone

Prohibido en: Finlandia, Noruega, ex Unión Soviética, Suecia

Restringido en: Uruguay, Alemania, Hungría, Israel, Nueva Zelandia, Bangladesh, Filipinas, Estados Unidos

2. PARATHION: Insecticida organofosforado extremadamente tóxico. Actúa por contacto, ingestión y penetración.

Nombre comercial: Parathion 80 EC,

Prohibido en: Argentina, México, Bulgaria, Belize, China, Ex Alemania Oriental, Ecuador, Hungría, India, Noruega, Filipinas, ex Unión Soviética, Suecia, Turquía.

Restringido en: Dinamarca, Estados Unidos, Gran Bretaña, Israel, Japón.

- Plaguicidas con solicitud de severa restricción

1. AZINFOS METIL: Insecticida organofosforado, gástrico y de contacto, extremadamente tóxico.

Nombre comercial: Gusathion M 35%, Azifon, Azinfos Metil 35, Cotnion, INIA 82,4

Prohibido en: Bulgaria, India, Indonesia, ex Unión Soviética.

2. ATRAZINA: Herbicida de absorción radicular, contacto, ligeramente tóxico.

Nombre Comercial: Anatraxina 500 F, Atranex 50 SC, Gesaprim 90WG.

Prohibida: Italia, Alemania, Suecia, Países Bajos, Austria, Hungría

Severamente restringida: Reino Unido.

3. BROMURO DE METILO: Fumigante, extremadamente tóxico.  
Nombre comercial: Bromopic 70, Bromuro de Metilo, Metabromo 1000  
Prohibido en: Belize, Filipinas.  
Restringido en: México, Bélgica, Finlandia, Malasia, Holanda.
4. CAPTAN: Fungicida ftalimida, de contacto, ligeramente tóxico.  
Nombre comercial: Captan Dust, Captan 80, Orthocide  
Prohibido en: Finlandia. Restringido en: Noruega.
5. DICOFOL: Acaricida organoclorado de contacto, moderadamente tóxico.  
Nombres comerciales: Dicofol, Kelthane  
Prohibido en: Checoeslovaquia, Lichtenstein, Singapur, Belize, Estados Unidos.  
Suspendido en: Suecia desde 1991 por razones ambientales.  
Restringido en: Guatemala, Honduras, Venezuela.  
Acción regulatoria: Producto que contiene DDT; bioacumulación y persistencia.
6. MANCOZEB: Fungicida ditiocarbamato, de contacto.  
Clasificación Toxicidad aguda: IV ligeramente tóxico.  
Marcas comerciales: Mancozeb 800 WP, Manzate 200 DF, Manzicarb.  
Prohibiciones: Belize 1988. Producto que produce trastornos dañinos.  
Uruguay por Resolución del 13/9/90 decretó la suspensión de registros.
7. ENDOSULFAN: Insecticida organoclorado,  
Nombres comerciales: Endosulfán 50 WP, Thiodan 50 WP, Thionex 50 WP.  
Prohibido en: BÉLIZE, Filipinas, Singapur, Colombia; suspendido en Suecia.  
Restringido en: Canadá, Dinamarca, Dominica, Finlandia, Holanda, Noruega, Venezuela, Yugoslavia.
8. METAMIDOFOS: Insecticida y acaricida organofosforado, sistémico y por contacto, altamente tóxico.  
Nombres comerciales: Metamidofós, Monitor 600, MTD 600 LS, Tameron 600  
Prohibido en: China, Gran Bretaña, Sri Lanka.  
Restringido en: India, Estados Unidos. Incluido en la lista ICP del año 1997
9. PERMETRINA: Insecticida Piretroide.  
Nombres comerciales: Ambush, Pounce.
10. 2,4- D: Herbicida fenoxiacético sistémico.  
Clasificación toxicidad aguda: ligeramente tóxico.  
Nombres comerciales: Hedonal, Arco, SuperBrush Killer, Esteron, Vence Weed.  
Prohibido en: Colombia, Suecia (2,4- D) Belize (2,4- DB)  
Restringido en: Guatemala, en Estados Unidos desde 1967.

## 4.2 ALTERNATIVAS DE MANEJO AGRÍCOLA

Ante esta grave situación surge la necesidad de implementar nuevas alternativas de manejo ecológico de plagas, que Miguel Altieri<sup>16</sup>, las define como prácticas agroecológicas. Bajo esta perspectiva, la agro ecología es un término que plantea un enfoque de la agricultura más ligado al medio ambiente y más sensible socialmente, centrada no sólo en la producción, sino también en la sostenibilidad ecológica del sistema de producción. A esto podría llamarse el uso «normativo» o «prescriptivo» del término agroecología, porque implica un número de características sobre la sociedad y la producción que va mucho más allá de los límites del predio agrícola. En un sentido más restringido, la agroecología se refiere al estudio de fenómenos netamente ecológicos dentro del campo de cultivo, tales como relaciones depredador/presa, o competencia de cultivo/maleza.

Como resultado, algunos investigadores de las ciencias agrícolas y de áreas afines, consideran el predio agrícola como un tipo especial de ecosistema: un agroecosistema y a formalizar el análisis del conjunto de procesos e interacciones que intervienen en un sistema de cultivos.

Altieri<sup>17</sup>, señala que una gran cantidad de métodos de análisis agroecológicos se están desarrollando en la actualidad en todo el mundo. Se utilizan principalmente cuatro enfoques metodológicos:

1. Descripción analítica. Miden y describen cuidadosamente los sistemas agrícolas y las propiedades específicas tales como diversidad de plantas, acumulación de biomasa, retención de nutrientes y rendimiento.
2. El análisis comparativo. Involucra la comparación de un monocultivo u otro sistema de cultivo con un agroecosistema tradicional de mayor complejidad.
3. Comparación experimental. Para establecer la dinámica y para reducir el número de variables, muchos investigadores desarrollan una versión simplificada del sistema nativo en el cual las variables pueden ser controladas más de cerca.
4. Sistemas agrícolas normativos. Estos se construyen a menudo con modelos teóricos específicos en mente. Un ecosistema natural puede ser ilimitado, o un sistema agrícola nativo podría ser reconstituido con mucho esfuerzo. Este enfoque está siendo evaluado en forma experimental por varios investigadores en Costa Rica.

---

<sup>16</sup> ALTIERI, Miguel. Agroecología, bases científicas para una agricultura sustentable. Montevideo. Nordan. 1999

<sup>17</sup> Ibid., p.10

Altieri<sup>18</sup> anota que por varias razones los ecólogos han tenido una importancia singular en la evolución del pensamiento agroecológico. El marco conceptual de la agroecología y su lenguaje son esencialmente ecológicos y los sistemas agrícolas son en sí mismos interesantes sujetos de investigación, en los que los investigadores tienen mayor habilidad para controlar, probar y manipular los componentes del sistema, en comparación con los ecosistemas rurales. Estos pueden proporcionar condiciones de prueba para un patrón amplio de hipótesis ecológicas, y de hecho ya han contribuido sustancialmente a ampliar las fronteras del conocimiento ecológico.

La explosión de investigadores sobre los sistemas tropicales ha dirigido la atención al impacto ecológico de la expansión de sistemas de monocultivos en zonas que se caracterizan por su diversidad y extraordinaria complejidad (Altieri, 1999). Sin embargo, otros ecólogos han comenzado a dirigir su atención a las dinámicas ecológicas de los sistemas agrícolas tradicionales.

En este marco de referencia, Ramírez<sup>19</sup>, propone que un sistema ecológico de producción, puede proteger y conservar la naturaleza, además de condicionar la sostenibilidad de esta actividad. Desde el punto de vista los componentes básicos de un agroecosistema sustentable incluyen:

1. Cubierta vegetal como una medida eficaz de conservación del agua y suelo.
2. Suministro continuo de materia orgánica mediante la adición regular de compuestos orgánicos.
3. Mecanismos de reciclaje de nutrientes por medio del uso de rotaciones de cultivos, sistemas mixtos cultivo/ganado, agroforestería y cultivos intercalados.
4. Regulación de plagas asegurada mediante un aumento de la actividad biológica de los agentes de control, logrado por el manejo de la biodiversidad e introduciendo y/o conservando los enemigos naturales.

4.2.1 Manejo ecológico de plagas. Nilda Pérez<sup>20</sup> y Luís Vásquez, establecen que en el sistema de protección vegetal hay muchos elementos positivos que hacen posible el tránsito hacia una nueva forma de producción agrícola, dentro de estos elementos menciona:

---

<sup>18</sup>. ALTIERI, Miguel. Agroecología, bases científicas para una agricultura sustentable. Editorial Nordan – Comunidad Montevideo 19 p.

<sup>19</sup>. RAMIREZ, Gustavo. Agricultura orgánica y desarrollo sustentable. Colombia: Semillas de Vida, 2003 46p

<sup>20</sup>PÉREZ, Nilda., VÁSQUEZ Luís. Manejo ecológico de plagas. Cuba : Centro de estudios de agricultura sostenible (CEAS), Universidad Agraria de la Habana (UNAH), 2000. 195p

1. Control biológico: generalmente se dirige al control de individuos de una sola especie, la conservación de especies bioreguladoras naturales. Es una estrategia preventiva que promueve la regulación del conjunto de poblaciones fitófagas o fitopatógenas presentes en el agroecosistema.
2. Productos de origen botánico: el uso de plantas en el control de plagas se practica desde la antigüedad y forma parte de las tradiciones agrícolas en muchos lugares del mundo. Estas sustancias tienen un amplio espectro de acción y matan insectos benéficos, así como plagas que generan riesgos asociados a las prácticas agrícolas.
3. Rotación de cultivos y policultivos para el manejo de plagas. Se encuentran dentro de las medidas más importantes de manejo agroecológico; tienen como finalidad crear un ambiente menos favorable para el asilo de los organismos nocivos.
4. Control filogenético. Uso de variedades resistentes, tolerantes o menos susceptibles.
5. Programa de manejo integrado de plagas. Integración de alternativas de control no químicas como bioplaguicidas, entomófagos, control biológico y conservación, control fitogenético, manejo agronómico y en algunos casos insecticidas químicos en bajas y medias dosis.
6. Uso de feromonas.

## 4. DISEÑO METODOLOGICO

### 4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación se ciñe al modelo de investigación cualitativa de corte descriptivo y propositivo. Permitió establecer un diagnóstico sobre el uso y manejo de plaguicidas en el corregimiento Gualmatán, Municipio de Pasto, y proponer alternativas de manejo ecológico en la agricultura, tendiente a minimizar el impacto generado por el inadecuado uso de plaguicidas, como alternativa de desarrollo sostenible.

### 5.2 MÉTODOS

La investigación se desarrolló en tres etapas: En la primera etapa se hizo un ejercicio de tipo exploratorio, se realizó el diagnóstico sobre el uso y manejo de plaguicidas, etapa que inicio con la selección de una muestra estadística simple aleatoria de cultivadores hortícolas de la región. Posteriormente, se aplicó la encuesta a los agricultores del corregimiento de Gualmatán, en el mes de agosto del año 2006.

La segunda etapa de la investigación consistió en identificar factores de riesgo para la salud en el área de influencia, asociados con el uso inadecuado de plaguicidas; para ello se acudió a los reportes del área de epidemiología del Instituto Departamental de Salud de Nariño y a registros del Puesto de Salud ubicado en el corregimiento de Gualmatán.

Los reportes del ISDN aclaran que en este último año se ha incrementado el número de intoxicaciones por sustancias químicas, debido a que se ha mejorado la notificación: del 84% registrado el año anterior, se logró un incremento al 95%, además de las múltiples capacitaciones que se han venido desarrollando a lo largo del año, con el fin de motivar a los diferentes actores, para mejorar la vigilancia de intoxicaciones por sustancias químicas.

Como apoyo a la información brindada por las instituciones, se anexa la información recaudada en la encuesta en el ítem de percepción de riesgos.

Finalmente, en la tercera etapa se realizaron observaciones detalladas de los componentes que integran el sistema ecológico en la unidad de producción. Se acudió a los agricultores del Corregimiento de Gualmatán involucrados directamente en labores agrícolas y a reportes realizados en investigaciones de producción agrícola en la región.

### 5.3 UNIDAD DE ANALISIS

En el costado oriental del Volcán Galeras, a 7 Kilómetros del Municipio de Pasto, Departamento de Nariño, en el Santuario de Flora y Fauna del Volcán Galeras, se encuentra ubicado el Corregimiento de Gualmatán, que comprende un área que va desde los 2.500 hasta los 4.200 msnm.<sup>21</sup> La totalidad de su territorio es de clima frío, sus tierras son aptas para la producción agrícola; la principal actividad económica se basa en cultivos realizados en pequeñas parcelas de repollo, coliflor brócoli, papa y toda clase de verduras y hortalizas que surten los mercados de la ciudad de Pasto. Igualmente parte de la población se dedica a la cría de algunas especies menores como cerdos y cuyes.

Su extensión es aproximadamente 27 Km<sup>2</sup>, que corresponde al 2,26% del área total del Municipio de Pasto, con una población aproximada de 2.750 habitantes<sup>22</sup>

### 5.4 UNIDAD DE MUESTREO

El Corregimiento de Gualmatán comprende seis veredas: Huertecillas, Gualmatán Alto, Gualmatán Centro, Vocacional, Fátima y Nueva Betania, tiene 2.750 habitantes están distribuidos en aproximadamente 380 viviendas. En familia una persona en promedio se encarga de la aplicación de productos químicos, por lo tanto la muestreo se hizo con base en 380 personas.

No obstante, para determinar el tamaño de la muestra se aplicó la siguiente fórmula propuesta por Hidalgo A. y Argoty, F<sup>23</sup>.

$$n = \frac{N \cdot z^2 \cdot p \cdot q}{(N - 1) e^2 + z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde;

p x q = 0.25 que corresponde a la probabilidad de triunfo y fracaso

e = 5% porcentaje de error estimado

z = 1.96 correspondiente a una confianza del 95%

N = 380 número de viviendas

Al aplicar la fórmula, el tamaño de la muestra (n) es igual a 191 agricultores. Teniendo en cuenta que el tamaño de la población es pequeño y que la zona de estudio, los investigadores decidieron incrementar el tamaño de la muestra a 200 persona que en efecto fueron encuestadas.

---

<sup>21</sup> MAIGUAL, Gloria. Asociación La Minga Gualmatán. Colombia : Asociación para el desarrollo campesino. 2005

<sup>22</sup> MAIGUAL, Luís. Reseña histórica del corregimiento de Gualmatán. Colombia. 2005. p.1

<sup>23</sup> HIDALGO, Arsenio., ARGOTY F. Estadística Inferencial. Colombia : Universidad Mariana . 1988

La encuesta tuvo como objetivo recolectar información necesaria para identificar la realidad sobre el uso y manejo de plaguicidas respecto a: almacenamiento, reconocimiento de las categorías toxicológicas por parte de los agricultores y protección personal en la aplicación de estos plaguicidas, entre otros aspectos relevantes, con el fin de elaborar un diagnóstico para identificar la problemática local, encaminado a proponer alternativas de solución que conduzcan a la racionalización del uso de estos productos en la agricultura.

La encuesta incluyó 22 preguntas divididas en cuatro aspectos de evaluación como variables de estudio. Anexo A.

La primera variable evaluó *aspectos sobre cultivos*: tipo de cultivo, plagas más frecuentes, aplicación de agroquímicos.

La segunda variable se refiere a las condiciones de aplicación de plaguicidas y la seguridad en el trabajo; se indaga sobre la periodicidad de fumigación, uso y almacenamiento de envases y conocimiento en la aplicación respecto a seguimiento de las recomendaciones de las etiquetas.

La tercera variable, tiene en cuenta aspectos ambientales, indaga la existencia de fuentes de agua cercanas y usos.

La cuarta y última variable contempla la percepción del riesgo al que se exponen las familias y habitantes del sector, debido al uso y aplicación de plaguicidas.

Para la aplicación de la encuesta se contó con el apoyo del corregidor de Gualmatán, quien tiene pleno conocimiento de la zona y de las personas que habitan en ella, factor que facilitó la realización del trabajo. Paralelamente, se realizaron observaciones directas en los momentos de realizar la encuesta, indagando sobre aspectos relacionados con: aplicaciones de plaguicidas, comportamiento del agricultor frente a procesos, manejo de estos productos en sus hogares (residuos, envases). Estas observaciones fueron compartidas y analizadas en el momento de revisar los resultados y la discusión.

Para el procesamiento y análisis de la información, los datos se tabularon en hojas de cálculo indicando valores absolutos (número de personas encuestadas) y valores relativos (porcentajes). Los resultados se presentan tal como se recogieron, destacando los datos relevantes por exceso y por defecto.

## 6. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

### CONDICIONES DE USO Y MANEJO ACTUAL DE PLAGUICIDAS EN LAS VEREDAS DEL CORREGIMIENTO DE GUALMATAN

#### 6.1 ASPECTOS GENERALES SOBRE LOS CULTIVOS

6.1.1 Tipos de cultivo. Se indagó sobre los productos cultivados por los agricultores de la zona y se encontró que la mayoría cultivan hortalizas de ciclo corto: repollo, coliflor, lechuga, brócoli, remolacha, acelga, zanahoria, rábanos, y espinaca. El cultivo más frecuente es el repollo con el 80%, le siguen en su orden coliflor 74% y brócoli 52%. El cultivo de papa es utilizado como cultivo de rotación. El área promedio cultivada de hortalizas en la región, es de una hectárea aproximadamente. Fotografía 1.

Fotografía 1. Cultivo de hortalizas en el Corregimiento Gualmatán.



6.1.2 Plagas más frecuentes en los cultivos. Al indagar sobre las plagas más frecuentes en los cultivos, se encontró que el 82,5 % de los agricultores coinciden que el “gusano trozador” o “tierrero” *Agrotys sp.*, es la plaga que más afecta sus cultivos en los primeros estadios. Este gusano es una larva de color café grisáceo

con líneas más oscuras a lo largo del cuerpo, por la noche ataca a las plantas pequeñas, trozándolas y camuflándose en el suelo durante el día. El ataque puede observarse a la mañana siguiente por manchones en el área de cultivo, las plantas se encuentran marchitas y con la base del tallo trozado. Algunas especies de trozadores atacan plantas desarrolladas, principalmente plantas de papa, desde el suelo y durante la noche.

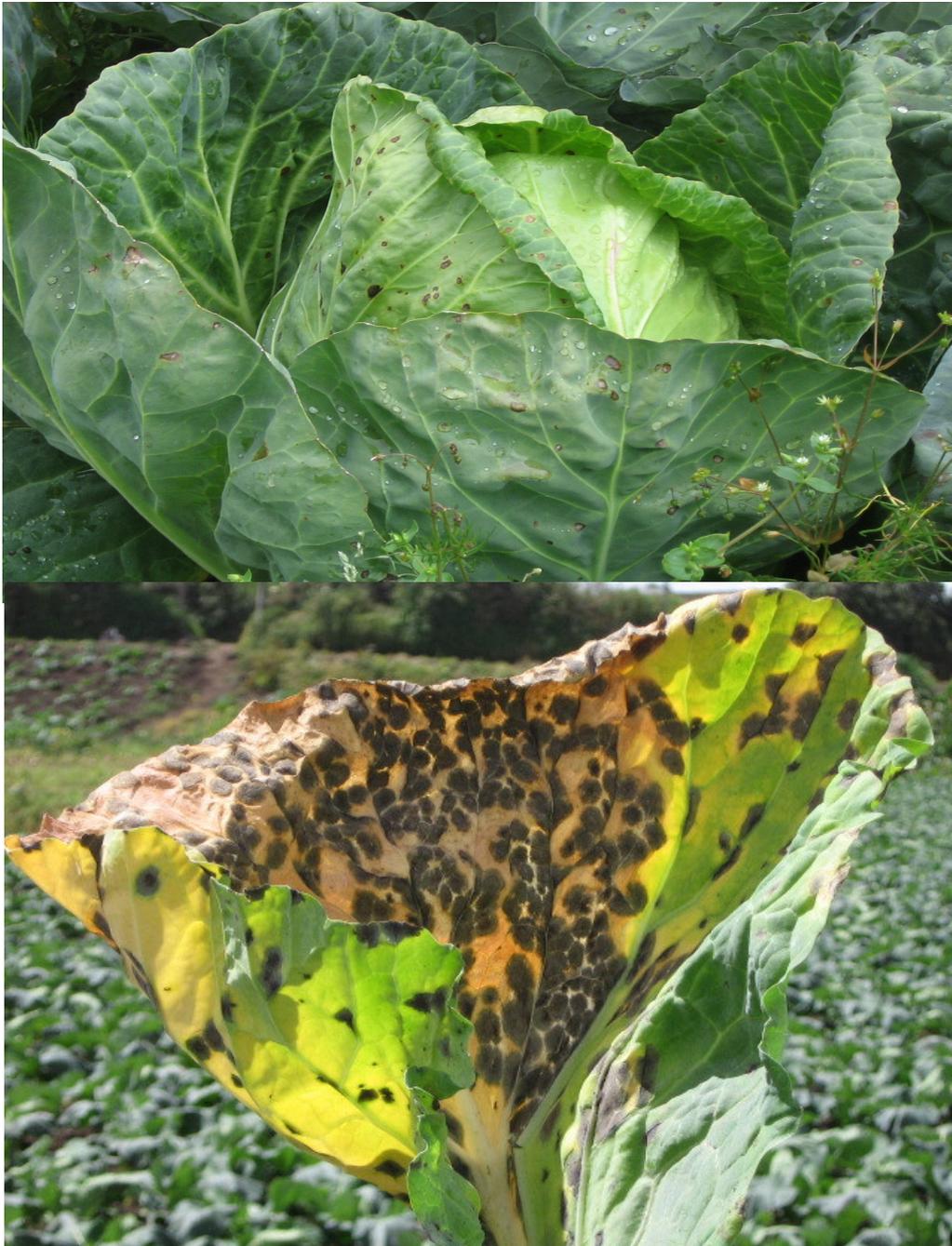
Con un porcentaje inferior al 31% se encuentran otras plagas insectiles como la "chiza" o "cuzo", *Astaena sp.*, *Ancognatha scarabaeioides*, el "mosco foliar" o "verde", *Brevicoryne brassicae*, "la arenilla" o "palomilla", *Plutella xylostella* y otras especies frecuentes en el cultivo de papa, como: el gusano blanco, *Premnotrypes vorax*, el gusano "collarejo", *Thrips sp.*, la polilla Guatemalteca, *Tecia solanivora*, y "la pulguilla", *Epitrix sp.* Fotografía 2 y Grafica 1.

Fotografía 2. Plagas frecuentes que atacan los cultivos en el corregimiento de Gualmatán.

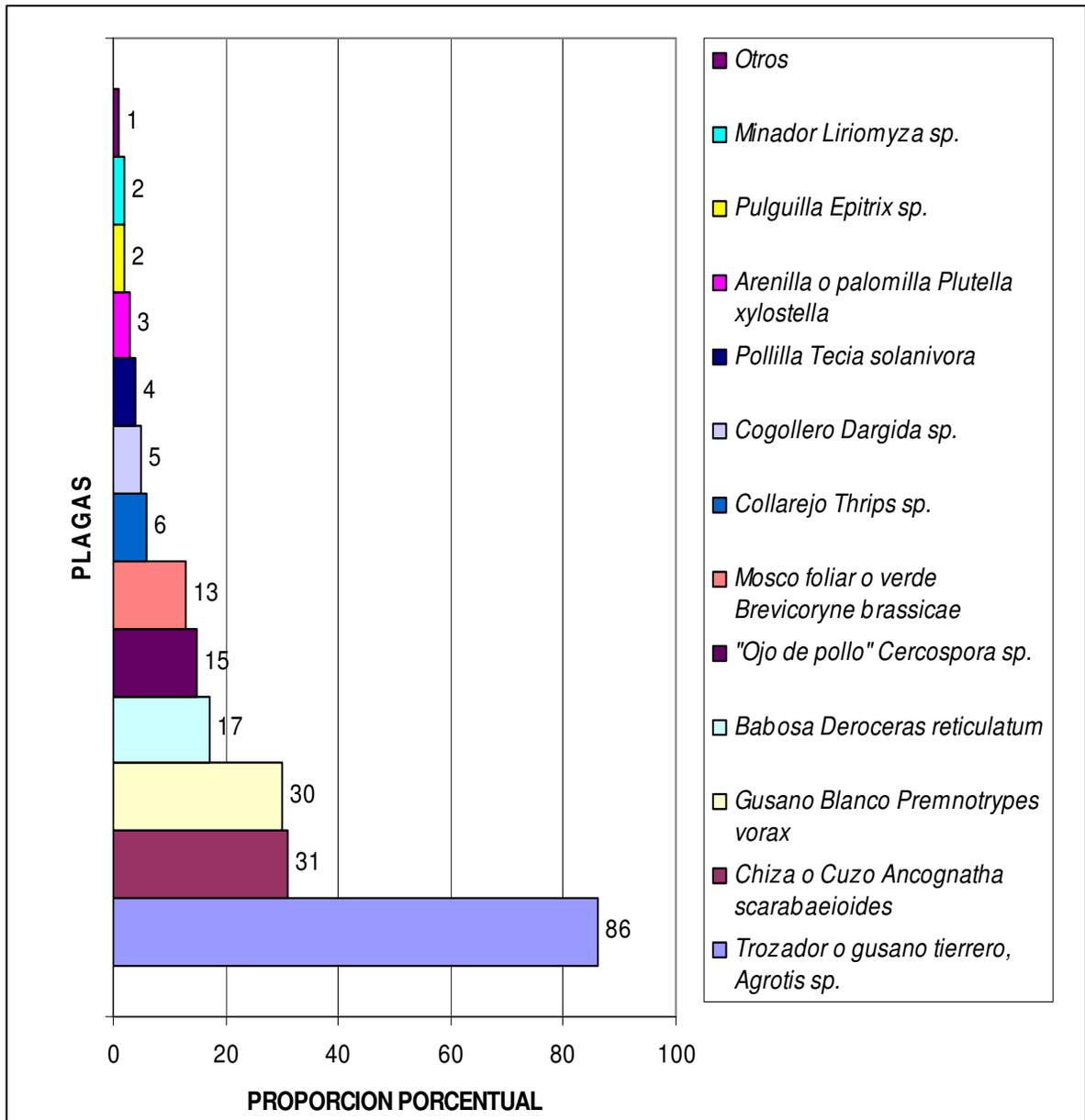


Igualmente se identifico que la enfermedad producida por el hongo *Mycosphaerella brassicae*, es la enfermedad fungosa que mas ataca al cultivo de repollo (15%), disminuyendo la calidad del producto a comercializar. Fotografía 3 y Gráfica 1.

Fotografía 3. Enfermedad fungosa frecuente en los cultivos de repollo. Corregimiento de Gualmatán



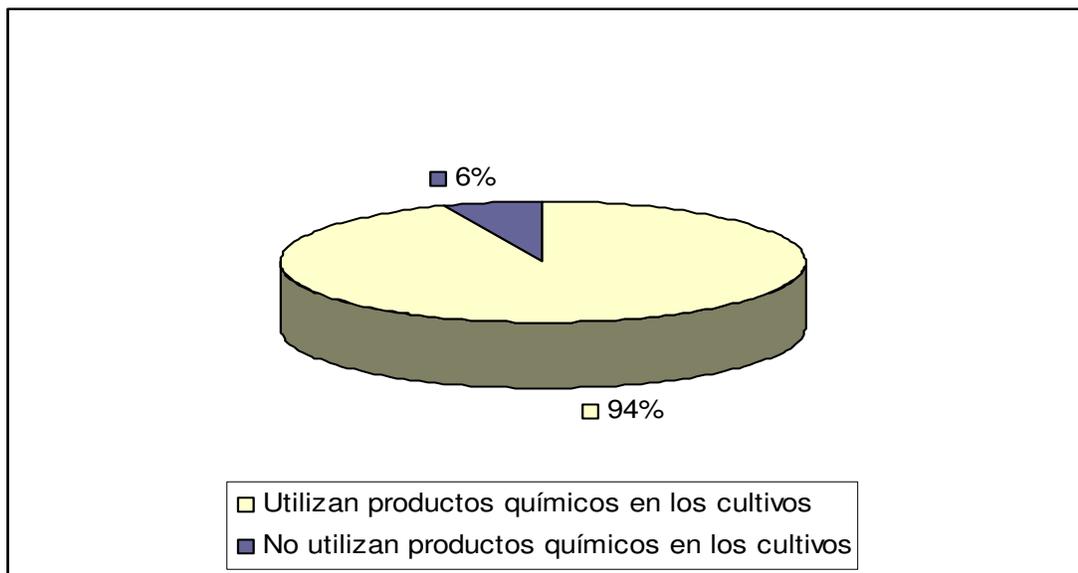
Gráfica 1. Distribución porcentual de plagas que atacan los cultivos de hortalizas y papa en el Corregimiento de Gualmatán.



NOTA: Tener en cuenta que un agricultor reporto una o mas plagas dentro de sus cultivos

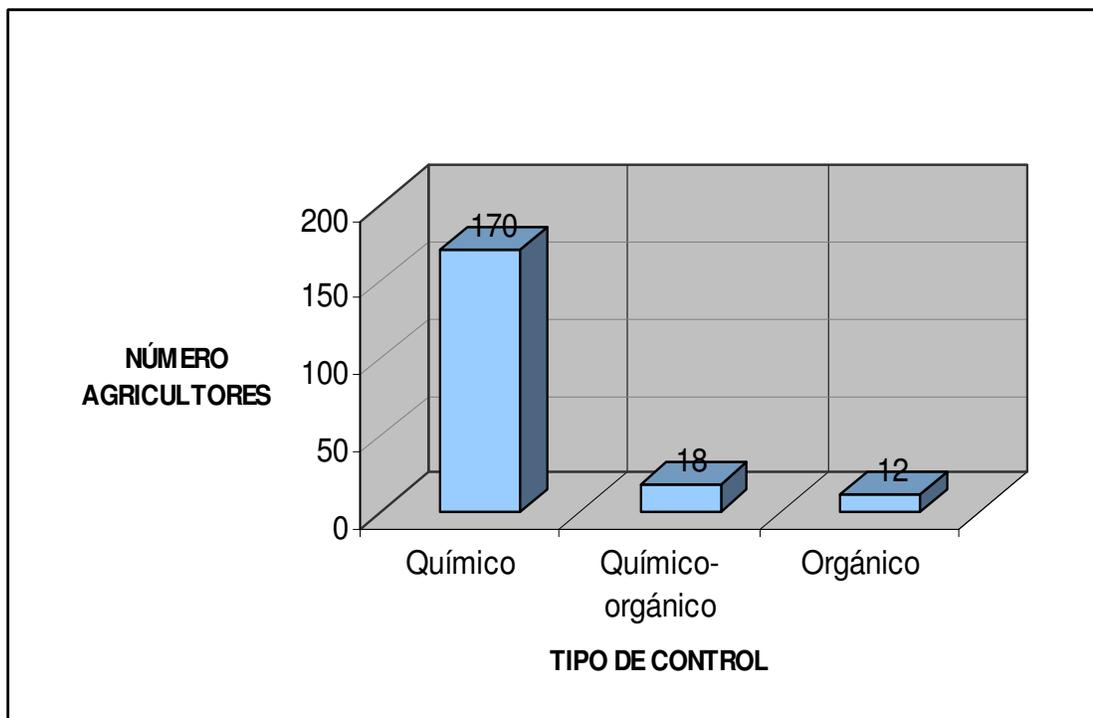
6.1.3 Utilización de plaguicidas químicos. Como punto de partida del diagnóstico se hizo la pregunta a los agricultores sobre si utilizan o no plaguicidas de síntesis química; como respuesta se obtuvo que el 94% (188 agricultores) de los encuestados, utilizan uno o más plaguicidas en sus cultivos, mientras que 6% (12 agricultores) restante afirmaron no utilizar productos químicos en sus cultivos, acogiéndose a la preparación artesanal de extractos vegetales y purines. Gráfica 2.

Gráfica 2. Distribución porcentual de agricultores que utilizan plaguicidas. Corregimiento de Gualmatán.



6.1.4 Métodos de control de plagas. El 85% de los agricultores encuestados realizan exclusivamente, un control químico, el 9% han adoptado prácticas sostenibles de manejo de plagas que intercalan con el uso de químicos y el 6% restante ejerce un control netamente orgánico. Dentro de las prácticas que se aplican alternadamente se puede mencionar el uso de extractos vegetales elaborados artesanalmente. Gráfica 3.

Gráfica 3. Alternativas para el manejo de plagas. Horticultores del Corregimiento de Gualmatán.



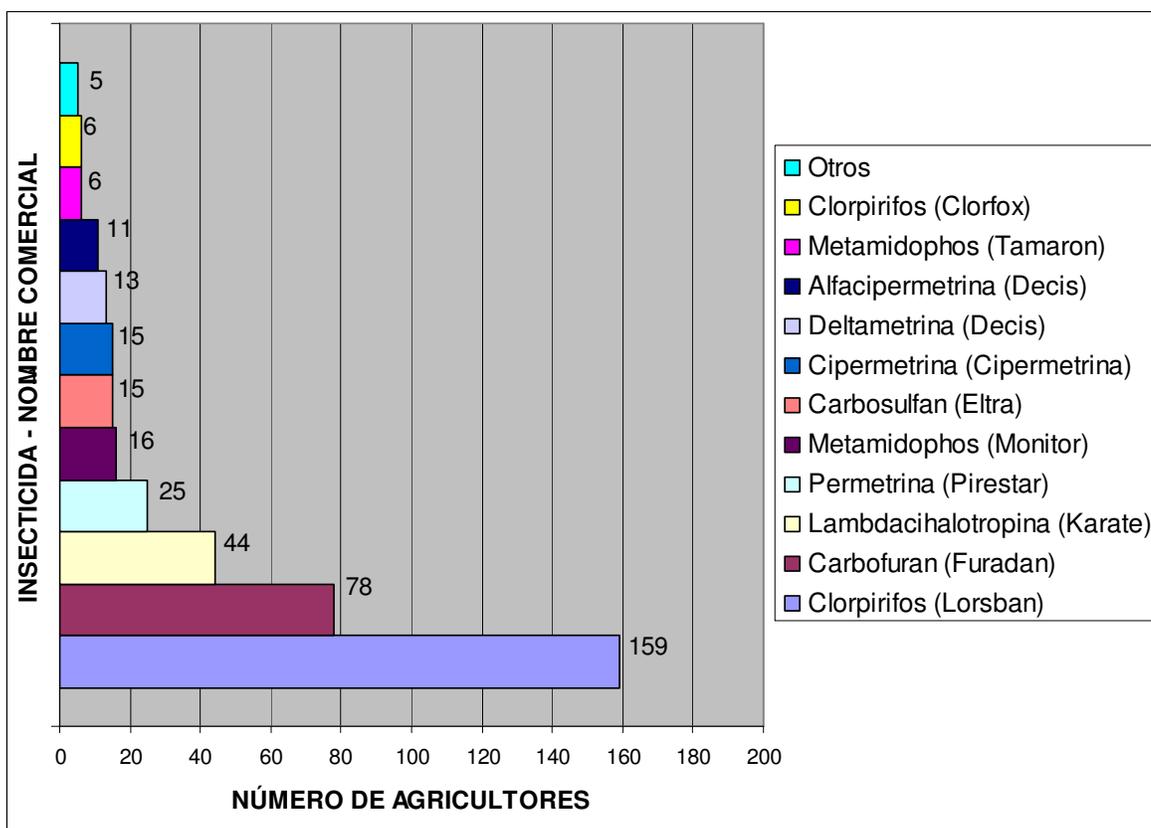
6.1.5 Plaguicidas más utilizados. Teniendo en cuenta los resultados en la pregunta anterior se procedió a indagar sobre el uso y manejo de plaguicidas, lo que permitió valorar productos de mayor utilización y formas de aplicación.

La presentación porcentual de los resultados se realizó teniendo en cuenta que un agricultor puede usar más de un producto agroquímico en el mismo cultivo.

Para el grupo de los insecticidas utilizados por los agricultores encuestados, el producto de mayor consumo fue Clorpirifos (Lorsban) con el 75%, Carbofuran (Furadan) con 36,7% y en tercer lugar el insecticida Lambdacihalotropina (Karate) con el 20,75%. El anexo C presenta la información sobre el ingrediente activo, la clasificación química y la categoría toxicológica a la cual pertenecen los insecticidas utilizados en el Corregimiento de Gualmatán.

La gráfica 4, presenta la totalidad de productos pertenecientes al grupo de los insecticidas utilizados por los agricultores hortícolas del corregimiento de Gualmatán, ordenados de manera descendente según la frecuencia de uso.

Gráfica 4. Insecticidas más utilizados en fincas hortícolas. Corregimiento de Gualmatán.



Al analizar el grupo de los fungicidas se encontró que los productos mas utilizados son los del ingrediente activo Mancozeb, comercialmente, Manzate con un 25%, Curzate con 5,9%, los productos restantes se utilizan en un porcentaje igual o menor al 5%. Estos productos son utilizados para el control de enfermedades fungosas, siendo la mas frecuente “ojo de pollo” o “mancha amarilla”, producida por el hongo *Mycosphaerella brassicae*. Anexo D.

De los herbicidas utilizados se menciona el Gramoxone de categoría toxicológica I y cuyo ingrediente activo es el Paracuat. El valor porcentual de quienes utilizan este producto es bajo y equivale al 5% de los encuestados.

6.1.6 El periodo de carencia que se presenta entre la última aplicación y la cosecha; el 60,6% de los encuestados aplica los plaguicidas 30 días antes, el 21,8% 15 días, el 10,1% 45 días y el 7,4% 60 días.

## 6.2 CONDICIONES DE APLICACIÓN

6.2.1 Responsables de la aplicación de los plaguicidas. Quien aplica los plaguicidas en los cultivos de hortalizas en un 78% es el dueño de la finca, es decir, el agricultor cabeza de familia. El 12,6% de los agricultores contrata y el 9,4% utiliza mano de obra familiar.

6.2.2 Protección en la mezcla y aplicación. Cuando se preguntó a los agricultores sobre el uso de implementos de protección, manejo del equipo de aplicación y la disposición final de envases, la mayoría de los encuestados estaban en el momento de la aplicación de productos químicos, lo que permitió la observación directa de estas prácticas.

Ante la pregunta ¿utiliza protección para la mezcla y aplicación de plaguicidas?, las respuestas determinaron que el 67% de los agricultores encuestados no utiliza ningún tipo de protección en esta actividad, el 33% respondió que si se protegían con implementos como guantes, tapabocas, botas, y ropa destinada únicamente para la aplicación. Fotografía 4.

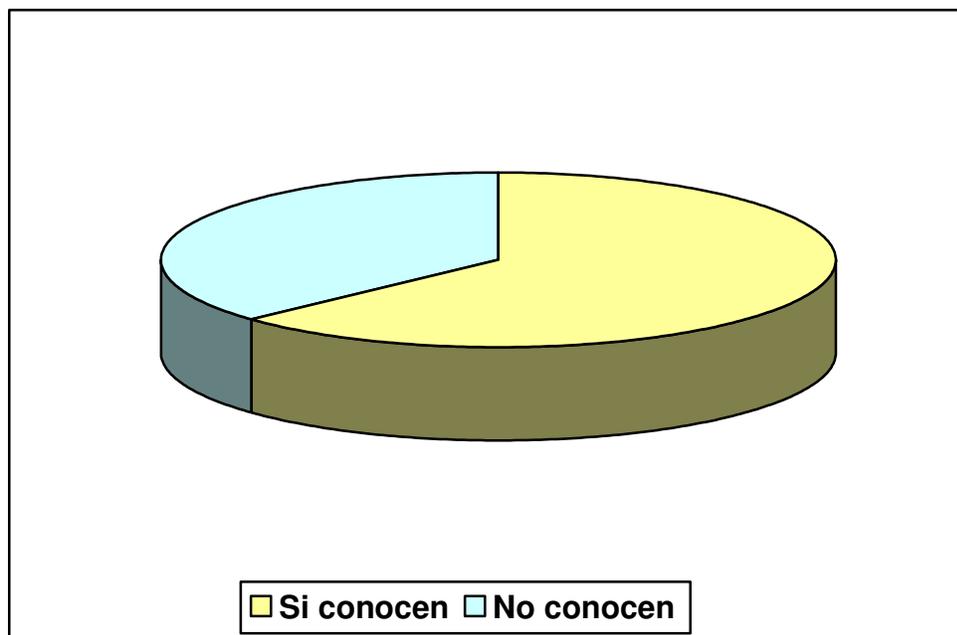
Fotografía 4. Condiciones de aplicación por parte de los campesinos del corregimiento de Gualmatán, municipio de Pasto.



6.2.3 Lectura de etiquetas u hojas de seguridad antes de usar el producto. Según el decreto 1843 del 91, los envases y empaques de los productos deben tener una etiqueta en donde se explica la manera de usarlos y presenta el grado de toxicidad caracterizada por una banda de color en la parte inferior de la misma. Al indagar si realizan las lecturas de estas etiquetas u hojas de seguridad antes de aplicar el producto, el 80.5% respondió que si, el 19.5% restante que no, simplemente utilizan el producto por recomendación del técnico asesor o de otros cultivadores. Los que respondieron que si leían las etiquetas argumentaron que lo hacían para seguir indicaciones de preparación de la mezcla, más no de compatibilidad, dosificación o toxicidad del producto.

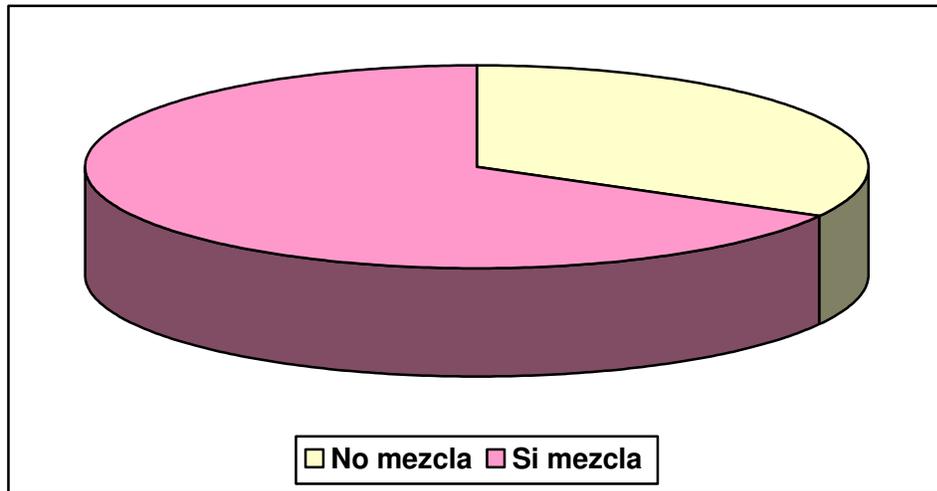
6.2.4 Conocimiento del nivel de toxicidad de los productos. En cuanto al conocimiento sobre el nivel de toxicidad de los productos que utilizan, el 36,5 % manifestó conocerlo, mientras que el 63,5% expreso no conocerlo o simplemente los identifican por el color de la banda en la etiqueta.

Gráfica 5. Distribución porcentual de agricultores que conocen el nivel de toxicidad de los productos agroquímicos.



6.2.5 Mezcla de plaguicidas. Después de indagar el grado de conocimiento sobre la toxicidad de los productos que utilizan los agricultores se procedió a preguntar si mezclaban estos productos en el momento de la aplicación, de los 188 agricultores que utilizan plaguicidas, 126 de ellos realizan mezclas de dos o más productos, los 62 restantes no realizan ningún tipo de mezcla.

Gráfica 6. Distribución porcentual de agricultores que mezclan plaguicidas para el manejo de plagas. Corregimiento de Gualmatán.



La mezcla de los plaguicidas se lleva a cabo sin precauciones de ninguna especie, exponiendo gravemente la salud de las personas que manipulan los productos. Fotografía 5.

Fotografía 5. Mezcla de plaguicidas por parte de los campesinos del corregimiento de Gualmatán, municipio de Pasto.



Los agricultores manifestaron que frecuentemente utilizan para la mezcla de 5 a 20 centímetros cúbicos del producto en un volumen de 20 litros de agua, que representa la capacidad de la bomba de espalda, más común para esta zona. El efecto de una aplicación bajo estas circunstancias puede traer como consecuencia problemas económicos y ambientales, si se tiene en cuenta que la medida utilizada para dosificar corresponde a copas “aguardenteras” o tapas de recipientes.

Fotografía 6. Preparación de la mezcla de plaguicidas. Corregimiento de Gualmatán.



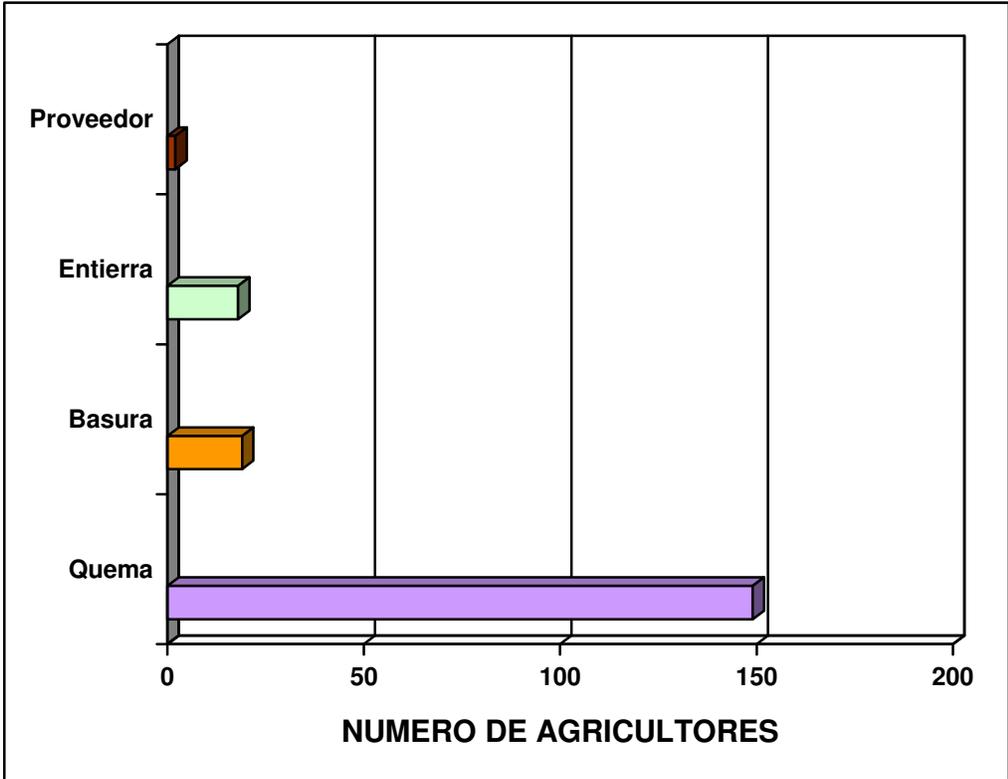
6.2.6 Manejo de plaguicidas sobrantes. El plaguicida sobrante después de las jornadas de aplicación es almacenado en su respectivo envase para su posterior identificación. Respecto al sitio de almacenamiento de estos productos el 58,5% de los cultivadores afirmó almacenarlo en un lugar especial dentro de la casa o simplemente en cajas bajo llave. El 40,9% lo almacena en una bodega alejada de la casa, con destinación exclusiva para el almacenamiento de estos productos y el 0,5% restante, equivalente a un agricultor, expresó guardar los agroquímicos en una pieza en la que se crían especies menores.

6.2.7 Manejo de envases vacíos. Una vez que se realiza la aplicación de los plaguicidas, el 79,2% de los encuestados queman los envases, el 9,5% los entierran, el 10,1% los tiran a la basura y el 1,06% aseguró devolverlos al proveedor. Fotografía 7. Gráfica 7.

Fotografía 7. Quema de envases por parte de los campesinos del corregimiento de Gualmatán, municipio de Pasto.



Gráfica 7. Manejo de envases de agroquímico en el corregimiento de Gualmatán, municipio de Pasto.



### 6.3 CONDICIONES AMBIENTALES

6.3.1 Existencia de fuentes de agua. Se le dio prioridad a la presencia y uso de las fuentes de agua. Las encuestas dieron como resultado que el 72% de los campesinos dueños de las fincas, tienen una pequeña fuente de agua que limita o bordea los cultivos, denominadas por los agricultores como acequias, sobre las que se realizan las mezclas y se preparan los equipos de fumigación; en ningún caso estas fuentes son destinadas al consumo humano, puesto que el Corregimiento dispone de acueducto propio, aspecto favorable para la población.

Fotografía 8. Acequias de agua destinadas para mezcla y preparación de equipos de aplicación de productos agroquímicos. Corregimiento de Gualmatán.



## 6.4 IDENTIFICACION DE FACTORES DE RIESGO PARA LA SALUD

Esta investigación asume como factores de riesgo, el conjunto de elementos que determinan la vulnerabilidad de un grupo de seres vivos al contacto y posterior afección por algún agente contaminante.

6.4.1 Localización de viviendas cercanas a los terrenos de cultivo. El riesgo se puede definir como la probabilidad de sufrir un daño al realizar una determinada actividad o estar en contacto indirecto con ella<sup>24</sup>. Bajo esta percepción, fue factible determinar que la ubicación de las viviendas es muy cercana o contigua a las áreas sembradas, aspecto que incrementa las condiciones de riesgo para la salud, especialmente para la población infantil y para los animales domesticos quienes permanecen en contacto directo con los cultivos. Si se tienen en cuenta las condiciones de uso y manejo de plaguicidas, sería factible hablar de riesgo por exposición no ocupacional a sustancias peligrosas. Igualmente, esta cercanía permite llevar el agua proveniente del acueducto por medio de mangueras hasta el sitio de trabajo para ejecutar labores de llenado y preparación del equipo de aplicación de plaguicidas, lo que hace suponer que la contaminación del ambiente hogareño es inevitable. Fotografía 9.

Fotografía 9. Llenado de bomba espaldera para la aplicación, corregimiento de Gualmatán.



<sup>24</sup> MORENO, Ana. Percepción del riesgo. Chile : Congreso Internacional de Toxicología y Seguridad Química. 2006

6.4.2 Localización de instituciones cercanas a puntos de venta de agroquímicos. Es la vereda Gualmatán Centro, del Corregimiento, el lugar donde están ubicadas instituciones, como la escuela, la iglesia, el centro de salud y pequeños almacenes distribuidores de productos agroquímicos. En esta vereda están ubicados alrededor de la plaza central, tres puntos de comercialización de productos agroquímicos. En la visita ocular realizada por los investigadores, se pudo constatar que tanto niños, como mujeres en embarazo están en contacto directo con agroquímicos, siendo ellos, los dos grupos poblacionales más vulnerables a los efectos tóxicos de los plaguicidas. Fotografía 10.

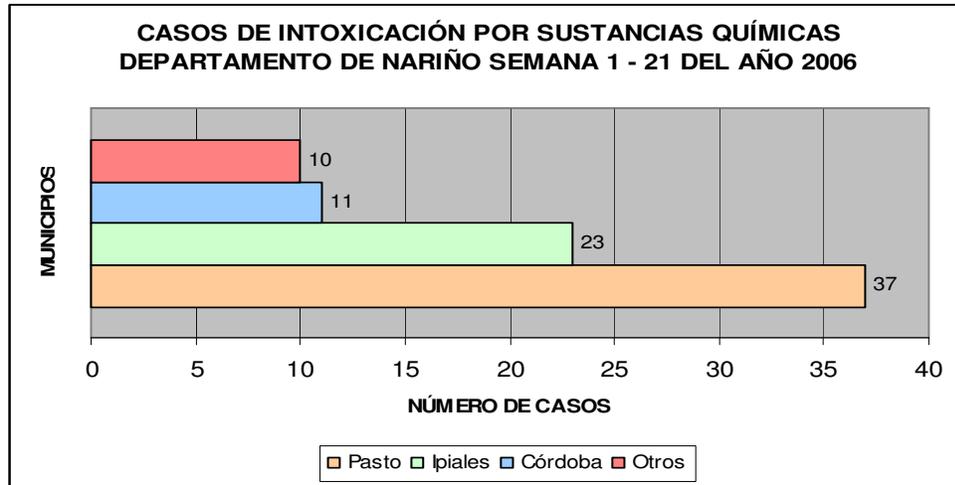
Fotografía 10. Almacén de venta de agroquímicos. Corregimiento de Gualmatán. Municipio de Pasto.



6.4.3 Intoxicación por sustancias químicas. En el marco del Decreto 1843 de 1991 y en atención al Artículo 170 referente a la vigilancia epidemiológica de los plaguicidas, el Ministerio de la Protección Social, y en su nombre la Dirección General de Salud Pública, ha considerado como parte del Sistema de Vigilancia Nacional la inspección de los plaguicidas.

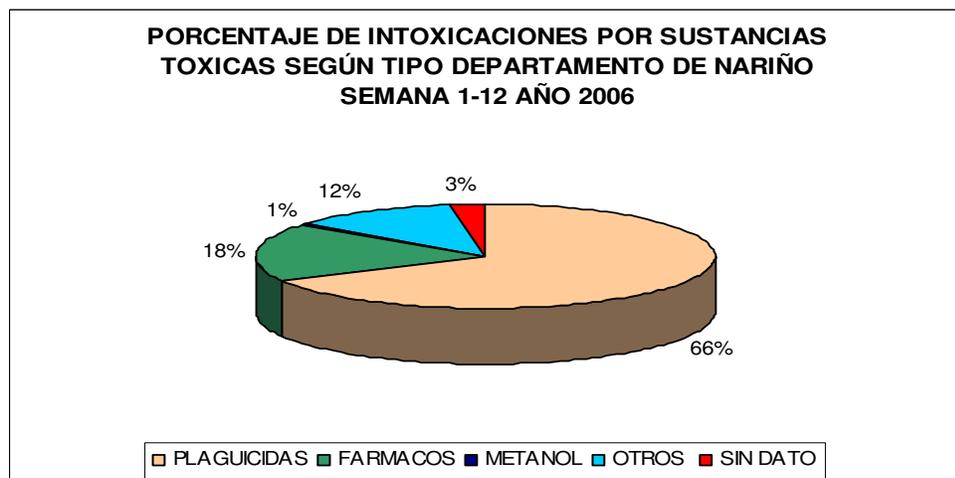
Los datos presentados corresponden a la información de los registros emitidos en el reporte de intoxicaciones por plaguicidas 2005 – 2006 suministrada por el Instituto Departamental de Salud de Nariño.

En el registro de intoxicaciones con sustancias químicas en el primer semestre del año 2006 en el Departamento de Nariño, Pasto, Ipiales y Córdoba son los municipios que reportaron casos de intoxicación con algún tipo de sustancia. El mayor índice de intoxicación corresponde a individuos intoxicados por plaguicidas.



Fuente: SIVIGILA - ISDN

La proporción de intoxicaciones según la clase de sustancia: la intoxicación por plaguicidas en un 66%, por medicamentos el 18%, por otras sustancias el 16% y sin dato el 3%; este último valor se debe a la falta de diligenciamiento de la ficha de reportes por parte de las entidades que atienden las emergencias.



Fuente: SIVIGILA - ISDN

El porcentaje de notificación a la semana 21 del año 2006, fue del 64% de los municipios.

La tasa de incidencia de intoxicación aguda es de 11.5 intoxicados por cada 100.000 habitantes y la tasa de mortalidad es de 0.39 por cada 100.000 habitantes, la tasa de letalidad es de 3.4%.

Respecto a las intoxicaciones agudas y al tipo de exposición, el 27.8% fueron accidentales, el 11.2% ocupacional, el 59.5% por intento de suicidio.

El porcentaje de intoxicación aguda según tipo de sustancias químicas indica que el 72,7% es con plaguicidas, el 12.2% con fármacos, y el 15.1% se desconoce la sustancia.

Respecto a la ocupación del intoxicado, el 26.8% de los intoxicados son agricultores, el 16.6% son estudiantes y el 15.1% amas de casa, en menores de edad el 11.2% y sin dato el 17.6%; sin embargo en menor porcentaje reporta la intoxicación de empleados (2.4%), personal que trabaja en oficios domésticos (1.9%), jornaleros (2.4%) y obreros 1.5%.

Igualmente, se visitó el puesto de salud del Corregimiento de Gualmatán. Este centro de salud presta sus servicios hace cuatro años, cuenta con un médico, dos auxiliares de enfermería, una enfermera jefe y un odontólogo; durante el tiempo que esta entidad ha prestado sus servicios al Corregimiento de Gualmatán se han presentado 2 casos promedio por año de intoxicaciones por plaguicidas, de ellos no se ha realizado el reporte al Instituto de Salud Departamental ya que han sido casos de nivel I y han sido tratados con la prestación de primeros auxilios sin necesidad de remisión a centros hospitalarios del Municipio de Pasto. La auxiliar manifestó que 3 de los casos de intoxicación se presentaron porque las personas aplicaron plaguicidas a sus cultivos, en estado de embriaguez.

6.4.4 Conocimiento de primeros auxilios en caso de intoxicación. A la pregunta si sabe qué hacer en caso de intoxicación el 100% de los encuestados respondieron que no. Sin embargo, ciertas personas manifestaron que tienen algún conocimiento respecto a remedios caseros. Esta es una actitud riesgosa ya que no se tiene en cuenta las especificaciones del producto.

## 6.5 DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES QUE INTEGRAN EL SISTEMA AGROECOLOGICO

Altieri<sup>25</sup> propone que el desarrollo agrícola debe estar basado en el estudio y funcionamiento de un agro ecosistema; en este campo los conceptos ecológicos pueden ayudar a juzgar cómo el medio ambiente natural puede verse afectado por los proyectos agrícolas; así que, antes de mencionar las alternativas de manejo, se debe entrar a describir el sistema de producción ecológica de las unidades de producción campesina del corregimiento de Gualmatán.

6.5.1 Sistema de cultivo. Los agricultores de la zona son pequeños productores y prefieren usar sistemas de parches separados con parcelas de repollo, brócoli y coliflor. En estos sistemas de producción, los campesinos utilizan el arado con bueyes en algunas parcelas, al igual que sistemas de riego artesanal con un aspersor y mangueras. De las observaciones realizadas, es factible afirmar que las labores agrícolas son manuales; utilizan herramientas artesanales como la pala y azadón. Uno de los equipos indispensables para el campesino es la “bomba espaldera” (capacidad 20 litros) para la aplicación de productos. Ver fotografía 11.

Fotografía 11. Labores agrícolas por parte de los campesinos del corregimiento Gualmatán.



6.5.2 Perfil de la comunidad. Estructuralmente, la comunidad del Corregimiento de Gualmatán se encuentra organizada en asociaciones y cooperativas, encargadas de capacitar a los agricultores en temas relacionados con la producción y comercialización de hortalizas. Ejemplo de ello, lo constituye la Minga Gualmatán, que es una minga asociativa de campesinos que inicio un

---

<sup>25</sup> ALTIERI, Miguel. Agroecología, bases científicas para una agricultura sustentables. Montevideo 1990

proceso de capacitación y formación desde 1998, y está conformada por 55 familias campesinas de las veredas Nueva Betania, Gualmatán Alto, Gualmatán Centro, Fátima y Huertecillas. Existen otras cooperativas como COOPSUR, que presta mayor interés en la comercialización de las hortalizas y COHORFRUNAR, Cooperativa de hortalizas y frutas orgánicas de Nariño.

El rol del hombre dentro de la producción agrícola es más relevante que el de la mujer; los trabajos de aplicación de agroquímicos, deshierba y manejo de los cultivos, en un alto porcentaje son realizados por el padre cabeza de familia. La mujer por su parte, cumple un papel importante en la cosecha y poscosecha por su capacidad organizativa. Fotografía 12.

Fotografía 12. Participación de la mujer en la cosecha, corregimiento de Gualmatán.



La economía de la comunidad se basa fundamentalmente en la comercialización de hortalizas y de papa con supermercados de la ciudad de Pasto y de Cali, dejando así un excedente mínimo para el consumo de la familia campesina, especialmente del cultivo de papa que es el producto base de la dieta alimenticia de las comunidades.

6.5.3 Características hidrográficas: El Corregimiento de Gualmatán cuenta con muy pocas fuentes de agua para riego y manejo de los cultivos; las existentes son aguas que corren por acequias que requieren labores de mantenimiento constante. La mayoría de estas fuentes de agua están afectadas por basuras y envases de desecho de productos agroquímicos. Para el consumo humano, la comunidad, abastece el acueducto veredal, con el agua de la laguna conocida con el nombre de “Cocha Chiquita”, cuyo tratamiento esta bajo la responsabilidad de Salud Pública, entidad que utiliza para la purificación sulfato de aluminio e hipoclorito de sodio.

6.5.4 Topografía. La topografía del terreno es ondulado, presenta en promedio una variación de pendientes entre 10 - 25% que requiere para el fácil laboreo de la utilización de tracción animal.

6.5.5 Precipitación. Los patrones generales de distribución de precipitación se basan en reportes climatológicos de la zona, donde el invierno es marcado en los meses de marzo, abril, mayo, septiembre, noviembre, diciembre. Las épocas de verano se presentan en los meses de enero, febrero, junio, julio y agosto.

6.5.6 Tipo de suelo. Teniendo en cuenta la identificación de la textura del suelo por el tacto, se pudo identificar que es un suelo suelto, entre arcilloso y arenoso, de color oscuro que determina su alto contenido de materia orgánica; igualmente se encontró la presencia de lombrices de tierra, que ratifican lo dicho anteriormente. En algunos sectores se encontraron algunos indicios de degradación del suelo ocasionada por el uso excesivo de la tracción animal y el laboreo, aspecto que favorece a la erosión eólica, presentada por la eliminación total de la capa vegetal protectora del suelo; adicionalmente la pendiente fuerte de algunos lotes, acrecienta el problema.

La disponibilidad de materia orgánica en el sector es abundante y podría aprovecharse para la elaboración de abonos. No obstante, su utilización es mínima y en la mayoría de los casos se utilizan fertilizantes químicos edáficos y foliares como Desarrollo, Boro, Fertitec, Raizal y Folidol.

Fotografía 13. Condiciones y pendientes del suelo. Corregimiento de Gualmatán.



## 7. PROPUESTA: ALTERNATIVA DE MANEJO ECOLOGICO PARA DISMINUIR EL USO DE PLAGUICIDAS EN EL CORREGIMIENTO DE GUALMANTAN.

CENSAT, agua viva, describe que la agricultura ecológica, contempla el reconocimiento, integración y respeto de prácticas productivas tradicionales; el derecho de los agricultores a la tierra; el desarrollo de técnicas viables económica, social y ambientalmente. Es una alternativa para garantizar la soberanía alimentaría de la comunidades<sup>26</sup>.



La alternativa de manejo ecológico de plagas para el corregimiento de Gualmatán se basa en los lineamientos descritos por CENSAT, agua viva.

### 7.1 MANEJO DE SUELOS

La fertilidad del suelo depende de los minerales nutritivos y sus equilibrios (relación o proporción), aunque la capacidad de producir cosechas satisfactorias depende de la bioestructura del suelo<sup>27</sup>.

Según las características del suelo del corregimiento de Gualmatán una alternativa viable podría ser el fortalecimiento de la fertilidad, como lo indica Altieri<sup>28</sup>, debido

<sup>26</sup> CENSAT, Agua viva. Estrategia para la protección y conservación de los ecosistemas de páramo. Santander, Colombia. 2000

<sup>27</sup> PRIMAVESI, Ana. Manejo ecológico del suelo. Brasil : El Ateneo. 1984 p. 325

<sup>28</sup> ALTIERI, Miguel. Agroecología, bases científicas para una agricultura sustentable. Montevideo. 1999

a que aparentemente tiene una buena fertilidad por presencia de plantas indicadoras, como la ortiga, *Urtica urens* reportada por Kolmans y Vasquez<sup>29</sup>.

7.1.1 Abonos orgánicos: Una de las recomendaciones resultante de esta investigación, es el aprovechamiento adecuado de la materia orgánica animal (cuyinaza, gallinaza, bovinaza, entre otros); así como también residuos vegetales de cosecha de hortalizas, papa, pastos y demás plantas silvestres mal llamadas “malezas”; que pueden ser utilizados como abonos orgánicos, preparados mediante diferentes técnicas. Fotografía 14.

7.1.1.1 Bocashi: es el proceso de transformación de elementos que se encuentran en algunos materiales utilizados como abonos orgánicos<sup>30</sup>. Se puede preparar con los siguientes ingredientes:

- Aporte de microorganismos y nutrientes (estiércol, tierra fértil, mantillo de bosque, levadura, caldos microbiológicos)
- Aireación (subsuelo arenoso, carbón de leña, residuos secos de cosecha)
- Energía (miel de purga, panela, jugo de caña o azúcar)
- Minerales (cal, agua, roca fosfórica, ceniza, azufre u algunos sulfatos)

7.1.1.2 “Ensalada para la tierra”<sup>31</sup>: tiene su origen en Nicaragua, es el proceso de transformación de las plantas silvestres “malezas”, con la utilización de estiércol para su descomposición. Se prepara con los siguientes ingredientes:

- Plantas verdes (ramas verdes, pasto verde, rastrojo, “malezas”)
- Paja de frijol, caña de maíz
- Estiércol de vaca fresco o seco
- Tierra
- Agua
- Ceniza de fogón

7.1.1.3 Compostaje: consiste en la utilización de residuos biodegradables que se obtienen en la finca<sup>32</sup>. Se prepara con los siguientes insumos:

- Hojarasca seca triturada
- Ramas, palos, troncos en estado de descomposición natural
- Pasto guadañado, rastrojo, restos vegetales y cáscaras
- Harina de maíz, trigo o cebada o mogolla

---

<sup>29</sup> KOLMANS, Enrique, VÁSQUEZ, Darwin. Manual de Agricultura Ecológica. Nicaragua : SIMAS-CITUTEC. 1996. p. 222

<sup>30</sup> RAMIREZ, Gustavo. Agricultura orgánica y desarrollo sustentable. Colombia: Semillas de Vida, 2003. p. 100

<sup>31</sup> SIMAS. Una ensalada para la tierra. Tomado de : Tierra Fresca, selección de temas agrícolas. Nicaragua 2000

<sup>32</sup> INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA. Agricultura Orgánica. Proyecto piloto de zonas de reserva campesina. Cartilla 2. Colombia : Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2002 10 p.

7.1.1.4 Lombricomposto: práctica que consiste en la obtención de abono y alimento para los animales; es el resultado de la descomposición de residuos vegetales y estiércol de los animales, que sirve de alimento para la lombriz roja californiana, *Eisenia foetida*.<sup>33</sup> Se necesitan los siguientes insumos:

- Residuos de cosecha, de cocina en proceso de descomposición
- Estiércol seco
- Fosforita Huila
- Capas superpuestas hasta formar un montón de 1.5 metros.

7.1.1.5 Extractos vegetales. Mediante procesos de fermentación o cocción, se utilizan las sustancias químicas que contienen las semillas o las hojas de algunas plantas para revitalizar los cultivos y el suelo en aplicaciones<sup>34</sup>.

- Hojas verdes
- Agua limpia
- Estiércol o levadura

Fotografía 14. Residuos de cosecha. Fincas hortícolas, corregimiento de Gualmatán.



<sup>33</sup> RAMIREZ, Gustavo. Agricultura orgánica y desarrollo sustentable. Colombia: Semillas de Vida, 2003. 100 p

<sup>34</sup> INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA. Agricultura Orgánica. Proyecto piloto de zonas de reserva campesina. Cartilla 2. Colombia : Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2002 10 p.

En experiencias de alternativas agrícolas del manejo ecológico de suelos para la zona Andina realizadas por Gomero<sup>35</sup>, se demostró que la utilización de la lombricultura dentro de la agricultura comercial y campesina es una de las experiencias más exitosas en el Perú. Una de las experiencias consistió en evaluar el número de nódulos activos en las diferentes variedades de frijol canario con diferentes tratamientos de humus y suelo, como resultado se observó que la aplicación de humus en cantidades adecuadas incrementó el número de nódulos activos, siendo la variedad canario molinero la que mejor respondió con el tratamiento 25% humus – 75% suelo, demostrando así la importancia que tiene la materia orgánica como uno de los principales activadores de la vida del suelo. Otra experiencia valiosa de Gomero, es el aprovechamiento de la bacteria asimbiótica *Azotobacter sp.*, aplicada en los cultivos de hortalizas para mejorar el rendimiento. Los resultados para repollo fueron:

Cultivo	Inoculante ( <i>Azotobacter</i> )	Abonos N.P.K	Dosis	Rdto. Kg/ha
Repollo	Inoculado	80-80-80	Media	44.250
	Inoculado	00-80-80	Nula	30.260
	Sin inoc.	00-00-00	Control	14.068

De la experiencia se concluye que esta alternativa puede sustituir parcial o totalmente los fertilizantes nitrogenados.

La utilización de leguminosas como el frijol, haba y arveja, es una práctica poco difundida; pero que debe fomentarse en la zona de estudio ya que promueve la fertilidad natural del suelo a través de las bacterias fijadoras de nitrógeno; además son plantas que se pueden utilizar como abono verde ya que éstas, según Altieri<sup>36</sup>, transforman el nitrógeno del aire en proteínas que quedan disponibles para las plantas, cuando las bacterias mueren; pueden cultivarse como coberturas vegetales, en asociación con los cultivos, en sistemas de rotación o de mezclas, para proveer de nitrógeno a las plantas.

Las visitas a la zona de estudio, permitieron identificar que en el Corregimiento de Gualmatán la utilización de fertilizantes químicos edáficos y foliares, es generalizada; se hace necesario incentivar el manejo de materiales orgánicos disponibles, con el fin de restablecer la fertilidad natural del suelo y así acogerse a la teoría que plantea Francis Chaboussou en el año 1967-1972 y retomada por

<sup>35</sup> GOMERO, Luís. Experiencias de alternativas agrícolas aplicables en la zona Andina. En: Memorias II Simposio Internacional y III Nacional, "Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud humana". Colombia 1994 106p.

<sup>36</sup> ALTIERI, Miguel. Proyectos agrícolas en pequeña escala en armonía con el medio ambiente. Chile 1990

Restrepo<sup>37</sup> donde afirma que la vulnerabilidad de las plantas al ataque de “plagas” es cuestión de desequilibrio nutricional o de intoxicación por plaguicidas.

7.1.2 Prácticas para minimizar pérdidas de suelo. Se recomienda para la zona de estudio prácticas de cobertura vegetal, manejo de curvas de nivel en terrenos de ladera y labranza mínima, que contribuyan al desarrollo de cultivos sanos y fuertes, que resistan mejor los efectos negativos del medio ambiente y la afección de plagas y enfermedades.

## 7.2 MANEJO DE INSECTOS Y ENFERMEDADES

Es preocupante que algunos plaguicidas que los campesinos de la región utilizan, están prohibidos en muchos países, como es el caso del paraquat, tamaron, furadan, entre otros, productos que causan enfermedades y problemas ambientales como resultado de sus efectos tóxicos residuales. A este hecho se suma que la utilización constante de estos productos genera resistencia en plagas, debido a la capacidad de difundirse y proliferar que tienen estos organismos, lo que a largo plazo dificulta su control.

Debe reconocerse que en la zona, se han realizado talleres de capacitación por entidades como: Universidad de Nariño, Asociación para el desarrollo campesino ADC, SENA; sin embargo estos métodos alternativos requieren de un seguimiento y acompañamiento frecuentes, para que la comunidad haga buena utilización y logre de resultados positivos.

Teniendo en cuenta las clases de agricultura que se describen en la Guía Metodológica del Inventario Nacional<sup>38</sup>, se puede afirmar que las prácticas agrícolas predominantes en el Corregimiento de Gualmatán se basan en manejos característicos de la agricultura convencional, por lo tanto, esta investigación plantea una propuesta de manejo ecológico con alternativas que contribuyan a disminuir el uso de plaguicidas en la región:

7.2.1 Plantas locales. Muchos agricultores tienen a su alcance especies de plantas que poseen propiedades insecticidas. Según Altieri<sup>39</sup>, cerca de 1.600 especies de plantas presentan propiedades para controlar plagas. En la región objeto de estudio, se encontraron plantas que crecen en las parcelas, como: diente de león *Taraxacum officinale*, manzanilla *Matricaria sp.*, ortiga *Urtica urens*, caléndula *Calendula officinalis*, ruda *Ruta graveolens*, ají *Capsicum spp*, helecho

---

<sup>37</sup> RESTREPO, Jairo. La teoría de la trofobiosis; preparado en base a los textos de Francis Chaboussou, colección agricultura orgánica para principiantes. SIMAS Nicaragua 2000

<sup>38</sup> MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Agricultura ecológica, Inventario nacional, Guía metodológica. 1998 p. 20

<sup>39</sup> ALTIERI, Miguel. Manejo integrado de plagas y agricultura sustentable en América Latina. Ecuador 1994

marranero *Pteridium aquilinum*, entre otras. De estas plantas se pueden obtener extractos vegetales utilizando las sustancias químicas que poseen para la fabricación de biopesticidas, preparados biológicos y alelopatía, que sirvan como preventivos de enfermedades, repelentes de insectos y revitalizantes, obtenidos mediante procedimientos de fermentación (purines), o procesos de cocción (hidrolatos). Fotografía 15.

Algunas recomendaciones para el manejo alternativo de las plagas mas frecuentes con algunas plantas encontradas en los predios del Corregimiento de Gualmatán son:

Planta	Problema
Ruda <i>Ruta graveolens</i>	Aplicado al follaje repele insectos comedores de hojas, así como insectos voladores en general
Ají <i>Capsicum spp.</i>	Aplicado sobre los cultivos protege contra insectos comedores de follaje y algunos picadores. También puede aplicarse en el suelo para proteger contra algunos trozadores. Debe usarse diluido y con mucha precaución, en plantas débiles, pequeñas o que han sufrido algún tipo de estrés. Debe manipularse en lugares abiertos, con guantes, evitando el contacto con las mucosas.
Caléndula <i>Caléndula officinalis</i>	Aplicado al suelo repele nematodos y algunos insectos. Aplicado al follaje, repele insectos comedores de hoja, previene enfermedades fungosas y mejora el estado general de la planta.
Diente de león <i>Taraxacum officinalis</i>	Aplicado al follaje, mejora el estado general de la planta especialmente en estados iniciales de desarrollo. Con la cola de caballo <i>Equisetum spp.</i> , ayuda en la recuperación de plantas con excesos de agua. También es mineralizante. Repele trozadores.
Manzanilla <i>Matricaria sp.</i>	Aplicado a la planta y al suelo, previene enfermedades fungosas
Ortiga <i>Urtica urens</i>	Eficaz repelente de trozadores, diferentes tipos de chizas e insectos del suelo. Aplicado al follaje, repele afidos y moscas. Después de las heladas colabora con la restauración de la planta.
Helecho marranero <i>Pteridium aquilinum</i>	Aplicado al suelo es efectivo en el control de larvas que atacan raíces, así como de trozadores

Fuente: Ramírez. Agricultura orgánica y desarrollo sustentable<sup>40</sup>

<sup>40</sup> RAMIREZ, Gustavo. Agricultura orgánica y desarrollo sustentable. Colombia: Semillas de Vida, 2003. p. 178

Fotografía 15. Plantas silvestres locales. Corregimiento Gualmatán, municipio de Pasto.



Este tipo de experiencias han resultado positivas en fincas hortícolas de Guatemala, en donde la elaboración de insecticidas a partir de extractos vegetales ha tomado importancia, debido a su efectividad, poca contaminación del ambiente, facilidad de preparación y bajo costo. Experimentos realizados en el laboratorio de biología de la Universidad de San Carlos, Guatemala, demuestran los beneficios de la utilización de plaguicidas orgánicos, tales como, narciso, ajorín, anonazo y caja (macerados de narciso, ajo, anona, cebolla y chile) clasificándolos además como productos ligeramente tóxicos, moderadamente tóxicos y no tóxicos de acuerdo a la dosis letal en ratas y nauplios de camarón salino<sup>41</sup>.

En Colombia el proyecto CIPASLA<sup>42</sup> (Consorcio Internacional para la Agricultura Sostenible en Laderas) esta desarrollando propuestas de agricultura sostenible para comunidades de Caldono Cauca, enfocadas a la utilización de coberturas

---

<sup>41</sup> CHRISTENSEN, Allen. Determinación de toxicidad y bioactividad de cuatro insecticidas orgánicos recomendados para el control de plagas en cultivos hortícolas. Benson Agriculture and Food Institute

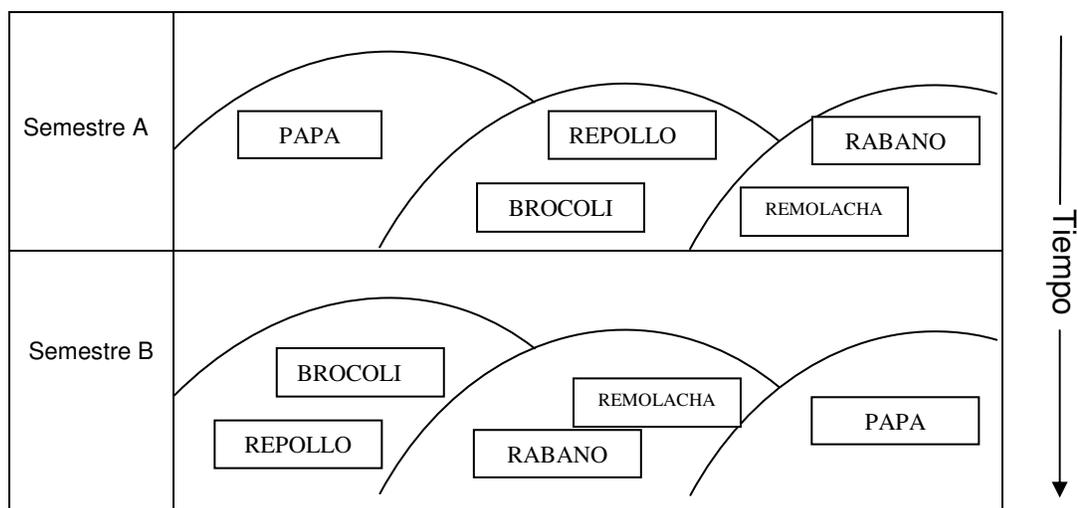
<sup>42</sup> VIVAS, Rodrigo. Capacitación integral para jóvenes rurales en desarrollo productivo...2004

vegetales, plantas que controlan insectos plaga, plantas aromáticas y sus efectos benéficos integradas con actividades de capacitación.

7.2.2 Prácticas de manejo de cultivo. Las siguientes prácticas de control de plagas pueden ser aplicadas en el Corregimiento de Gualmatán, disponiendo en lo posible, de una asesoría constante que responda las inquietudes y expectativas de los horticultores con respecto a posibles problemas que se les pueda presentar:

- Rotación: La rotación también puede usarse como método para controlar insectos, malezas y enfermedades en los cultivos; debe hacerse incluyendo los cultivos no hospederos. Inicialmente se le recomienda al agricultor, no cultivar una misma especie durante mucho tiempo. La programación se haría teniendo en cuenta el ciclo del cultivo, por ejemplo: en un semestre sembrar papa y en el segundo semestre hortalizas, rotando los lotes de tal manera que exista una producción escalonada para todo el año. Dentro de los cultivos tradicionales que podrían ser utilizados como rotación, están el manejo de leguminosas como haba, fríjol, arveja, que aportan nitrógeno al suelo y la vez rompen el ciclo de ciertas plagas. Gráfica 8.

Grafica 8. Propuesta de rotación de cultivos



- Policultivos: El cultivo intercalado o policultivo también puede reducir la expansión de plagas y organismos patógenos, al mezclar plantas no susceptibles con plantas hospederas<sup>43</sup>. La programación de los policultivos se hace teniendo en cuenta el ciclo vegetativo de cada una de las especies propuestas y las propiedades antagónicas o sinérgicas que estas poseen. Una de las

<sup>43</sup> ALTIERI, Miguel. Proyectos agrícolas en pequeña escala en armonía con el medio ambiente. Chile : CETAL 1990

recomendaciones consiste en sembrar repollo intercalado con rábano para controlar algunas plagas de suelo como la chiza, también se puede intercalar repollo y manzanilla para evitar la pudrición del tallo<sup>44</sup>. El principio básico del policultivo es reintroducir el concepto de agro biodiversidad en las parcelas orientado a rescatar sistemas tradicionales, basados en la asociación de cultivos, la huerta familiar, es decir, poseer de todo en la finca. Gráfica 10.

- Época de siembra: Cambiar las épocas de siembra para impedir el ataque de insectos y enfermedades, los ciclos de reproducción de los insectos están a menudo sincronizados con el crecimiento de las plantas. Para el desarrollo de este punto se debe tener en cuenta la capacidad del agricultor para dar riego; dependiendo de esto, la época de siembra se haría unas pocas semanas antes o después del tiempo normal, para así saltarse la etapa de crecimiento del insecto que causa mayor daño a los cultivos.

- Espaciamiento de plantas: Modificar el espaciamiento de cultivos disminuyendo o aumentando las densidades de plantas puede ser una medida de control de plagas, aspecto que afecta el micro ambiente de éstas, el vigor de la planta y la duración del crecimiento del cultivo. Por ejemplo: en experimentos realizados por Altieri<sup>45</sup> se ha demostrado que las gramíneas sembradas en altas densidades soportan mejor el ataque del chinche, mientras que la plantación en hileras angostas de algodón puede evitar la infestación de la larva del algodón. Para el caso del corregimiento de Gualmatán se propone ampliar el espaciamiento entre plantas para favorecer el desarrollo de plantas silvestres “malezas” y así las plagas tengan más opción de alimento acogiéndose a la tecnología “sol y malezas” propuesta por Nasser Jouser<sup>46</sup>.

- Sistemas agroforestales integrados: se propone la utilización de árboles y arbustos como mote, flor de mayo, aliso, coya o barreras naturales “corta vientos” de cultivos como maíz o haba, para incentivar la biodiversidad vegetal en la zona y generar materia orgánica. Las barreras contra vientos disminuyen la velocidad del viento y también contribuyen a mantener los suelos frescos, según lo anotado por Primavesi, este es capaz de arrastrar de 700 a 750mm de lluvia anuales de agua<sup>47</sup>.

La implementación de estas alternativas de manejo ecológico de los cultivos favorece además el rescate y conservación de la cultura agrícola tradicional<sup>48</sup>

---

<sup>44</sup> MEJIA, Jaime. “Manual de alelopatía básica y productos botánicos”, Didácticas Kingra Ltda., Bogota D.C, 1995

<sup>45</sup> Ibid.

<sup>46</sup> NASSER, Youseef. Huerta municipal. Brasil : Tecnología tropical, Sol y Malezas (documento videográfico) 2000

<sup>47</sup> PRIMAVESI, Ana. Manejo ecológico del suelo. Brasil : El Ateneo. 1984 p. 15 - 17

<sup>48</sup> MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Agricultura ecológica, Inventario nacional, Guía metodológica. 1998 p. 20

inculcada por nuestros antepasados; al realizar diferentes prácticas, como la siembra a mano, el uso del azadón, tomar en cuenta las fases de la luna, la incorporación de abono orgánico y la rotación de cultivos.

7.2.3 Implementación de corredores biológicos para el control de plagas. Práctica que se puede llevar a cabo incentivando la biodiversidad en las parcelas, que permita la protección de plantas naturales hospederas de insectos benéficos y enemigos naturales; desarrollando un control biológico natural.

### 7.3 Fortalecimiento del manejo pecuario

Teniendo en cuenta las condiciones de fertilidad del suelo de la zona, es factible fortalecer la cría de cuyes, conejos, cerdos y vacas, con el establecimiento de forrajes alternativos, como quinua, chocho y avena forrajera, las cuales se adaptan bien a sus condiciones climáticas y además ofrecen excelentes rendimientos, siendo de buena calidad para alimentación y producción de materia orgánica. Fotografía 16.

Fotografía 16. Cría de especies menores. Corregimiento de Gualmatán.



## 8. RECOMENDACIONES PARA EL USO ADECUADO Y EFICAZ DE PRODUCTOS PARA LA PROTECCION DE CULTIVOS CORREGIMIENTO DE GUALMATAN

Al adoptar un programa de agricultura ecológica en una zona determinada, se debe empezar con un periodo de transición. Un cultivo cualquiera que vaya a transformarse a cultivo ecológico, debe someterse a un proceso de conversión que podría durar entre 2 o 3 años, este tiempo de transición fluctúa dependiendo si son cultivos transitorios o permanentes<sup>49</sup>.

Por lo anteriormente expuesto, en este periodo es importante realizar programas de prevención para evitar las intoxicaciones y la contaminación, generadas por el uso de plaguicidas. Con base en las recomendaciones del Manual de educación sanitaria para la persona visitadora, propuesto por la Organización Panamericana de Salud y el Ministerio de Protección Social, el manejo adecuado de plaguicidas para el corregimiento de Gualmatán se debe realizar teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

### 8.1 Compra de plaguicidas:

- Examinar los envases cuidadosamente y rechazar los que estén deteriorados.
- No comprar productos que no tengan la etiqueta correspondiente, ni transvasados.
- Los niños, mujeres embarazadas o personas en estado de embriaguez no deben comprar plaguicidas.

### 8.2 Recomendaciones para el transporte de plaguicidas

- El transporte debe ser lo más seguro posible para evitar rupturas o derrames.
- En caso de transportar plaguicidas en vehículos de transporte masivo se recomienda depositar los envases en dos bolsas de plástico, para evitar derrames.
- Si se transportan plaguicidas a caballo es recomendable amarrar los envases, para que no se caigan o rueden.
- No se deben transportar plaguicidas junto con alimentos o animales domésticos.

### 8.3 Almacenamiento adecuado de plaguicidas

- Guardar los envases de plaguicidas en un lugar exclusivo y seguro, alejado de los niños.
- Se deben almacenar en lugares fuera de la cocina o dormitorios, para evitar que las personas inhalen los plaguicidas.

---

<sup>49</sup> MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL - CIAO. Certificación de productos agrícolas ecológicos. Convenio No. 172 de diciembre de 1999.

- En un lugar seco, lejos del fuego, no deben recibir directamente la luz del sol.
- Mantener los plaguicidas en su envase original.
- Cerrar bien los envases y colocarlos estables.

#### 8.4 Aplicación adecuada de plaguicidas

- Utilizar el equipo de protección personal adecuado, que contenga: guantes, botas, delantal plástico, sombrero, camisa de manga larga y pantalón largo por fuera de las botas, protectores de los ojos y tapabocas.
- El equipo de protección se debe usar durante la preparación de la mezcla y la aplicación del producto.
- Revisar el equipo de aplicación de plaguicida antes de usarlo.
- Seguir las instrucciones de la etiqueta del plaguicida o las recomendaciones del distribuidor, para realizar la mezcla adecuada.
- No fumar, masticar chicle, comer o beber durante la aplicación.
- No aplicar plaguicidas en estado de embriagues.
- Adquirir hábitos de limpieza personal después de la aplicación.

#### 8.5 Destrucción de envases vacíos

- Antes de destruir los envases, se recomienda realizar el triple lavado.
- No se deben usar envases vacíos para depositar agua para beber, almacenar alimentos o medicinas para personas o animales.
- No tirar los envases en cualquier lugar.
- Perforar los envases plásticos.
- No perforar los envases de aerosol.
- No quemar los envases, para evitar la producción de gases tóxicos.

#### 8.6 Disposición final de envases

- Identificar en la región el plan de acción de devolución postconsumo, para que este residuo sea eliminado de forma ambientalmente adecuada.
- La disposición adecuada de los envases consiste en enterrarlos a una profundidad de un metro o más con capas superpuestas recubiertas de tierra, dejando una capa superficial de suelo que sirva para el sembrado de pastos o plantas ornamentales.

## 9. DISCUSION

En el corregimiento de Gualmatán, la producción agrícola representa una de las principales fuentes de ingreso, tanto en fuerza laboral como en producción de alimento, lo que ha permitido que el Corregimiento sea uno de los distribuidores de hortalizas más importantes para el Municipio de Pasto y para el Departamento del Valle del Cauca.

En las labores agrícolas de esta zona, es generalizada la utilización de pala y azadón, para la deshierba y aporque, igualmente, el uso de bueyes para el arado y rastrillado, así como, la bomba espaldera para la aplicación de productos químicos.

En cuanto a la fertilización de los cultivos, los agricultores del corregimiento, generalmente recurren a fertilizantes químicos edáficos y foliares, lo que indica una mínima incidencia en la utilización de materia orgánica como reactivador de suelos. Ante esto es importante resaltar que se dispone de residuos de cosecha, malezas, pastos y desechos de animales, que al utilizarse adecuadamente en la fabricación de abonos orgánicos es posible, disminuir paulatinamente el uso de fertilizantes químicos, ya que según CENSAT, Agua viva<sup>50</sup>, al aplicar materia orgánica se activa la vida del suelo, ayudando a descomponer los residuos orgánicos, que a la vez son una fuente de alimentación de las plantas.

Al revisar los resultados de las 200 encuestas aplicadas a los horticultores del corregimiento de Gualmatán, se encontró que la mayoría de los agricultores utilizan plaguicidas sintéticos y una minoría afirma utilizar prácticas netamente orgánicas, basadas en la elaboración artesanal de purines y extractos vegetales. Por lo tanto, es evidente la problemática en el uso frecuente de plaguicidas sintéticos en cultivos de ciclo corto como las hortalizas, que en promedio oscilan de 3.5 a 4 meses. Por lo anterior es prioritario que para estos cultivos se cuente con una alternativa adecuada de manejo ecológica de plagas y enfermedades.

Uno de los aspectos favorables mencionados por el agricultor está relacionado con los 30 días entre la última aplicación del plaguicida y la cosecha, si se tiene en cuenta que el periodo de carencia de la mayoría de los productos esta entre 14 a 15 días según la casa comercial. Este aspecto favorece la calidad del producto y al consumidor final, ya que, en términos generales se pueden prevenir efectos de bioacumulación. Sin embargo, es necesario un análisis de trazabilidad que confirme lo anterior.

---

<sup>50</sup> CENSAT, Agua viva. Estrategia para la protección y conservación de los ecosistemas de páramo. Santander, Colombia. 2000

La aplicación de la encuesta permitió establecer la utilización de 27 plaguicidas diferentes, los cuales se agruparon de la siguiente manera: 8 de categoría toxicológica I, 8 de categoría toxicológica II, 9 de categoría toxicológica III y 2 de categoría toxicológica IV. Esto significa que se están utilizando 16 productos de toxicidad elevada pertenecientes a los grupos químicos de los organofosforados y carbamatos; las categorías III y IV aunque un poco menos tóxicas, si no tienen un manejo adecuado como lo muestra la investigación, son igualmente perjudiciales para los seres vivos y para el medio ambiente.

Investigaciones realizadas por Gallego<sup>51</sup>, en el sector de Urabá, Antioquia, entre los años 2001 y 2003 demostraron que el funcionamiento cognoscitivo de un grupo de trabajadores expuestos laboralmente a plaguicidas organofosforados es bajo, siendo la memoria y la atención las funciones más comprometidas, a ello se suma que esos productos son ampliamente reconocidos como inhibidores de colinesterasa.

Estudios realizados por Hedman Kolmodin<sup>52</sup>, determinan que la inhibición de colinesterasa a nivel postganglionar en el sistema parasimpático por intoxicación aguda causan: lagrimeo, disnea, crecimiento de la producción de saliva, sudoración, náuseas, vomito, diarrea, cólicos y crecimiento de la secreción de las glándulas bronquiales. Igualmente a nivel preganglionar en el sistema simpático los síntomas son: enrojecimiento de la piel, dolor de cabeza de tipo punzante y caída de la presión arterial. Así mismo se determino que la intoxicación crónica inicia con un estado de cansancio anormal.

Otro aspecto negativo del uso de estos plaguicidas, es la utilización inadecuada del herbicida Paraquat. Estudios de la OMS, la PNUMA y el IARC<sup>53</sup>, revelan que este agrotóxico produce alta toxicidad aguda y efectos irreversibles en el pulmón y riñones. No se conoce antídoto para la intoxicación por ingestión, precisamente por esta razón es que el Paraquat se utiliza mucho en casos de suicidio.

La aplicación de plaguicidas generalmente realizada por el padre cabeza de familia se convierte en otro factor de riesgo, ya que se aumenta la probabilidad de contaminación en la vivienda, por contactos indirectos con la ropa de trabajo y equipos, siendo la población infantil y las mujeres en estado de gestación las más vulnerables.

Hay que resaltar con preocupación que los agricultores encuestados no utilizan ni siquiera las mínimas normas de seguridad, recomendadas para la aplicación de estos productos de manera segura; por ejemplo, el agricultor describió el uso de

---

<sup>51</sup> GALLEGO, María., SANÍN Alejandro. Perfil cognoscitivo de expuestos a plaguicidas en el sector bananero de Urabá, Antioquia. Colombia : CES 2003

<sup>52</sup> HEDMAN, Birgitta. Pesticidas y Salud. Departamento de Medicina Ocupacional. Estocolmo 1994

<sup>53</sup> OMS. Consecuencias sanitarias del Empleo de plaguicidas en la agricultura. Ginebra 1992

botas de caucho y en algunas ocasiones gorra, implementos que son parte de la vestimenta habitual de los campesinos de la zona. Este aspecto representa un significativo factor de riesgo a la salud si se tiene en cuenta que los productos de mayor utilización se absorben principalmente por el organismo mediante vía dérmica e inhalatoria. Una observación favorable descrita por el agricultor es que practican el hábito de bañarse y cambiarse la ropa después de la aplicación del producto.

Según testimonio de agricultores entrevistados, la mayoría lee las etiquetas u hojas de seguridad del producto, para seguir indicaciones de preparación de la mezcla, sin embargo, no se tiene en cuenta instrucciones precisas que los plaguicidas traen, sobre aspectos importantes, como, dosificación, periodo de carencia, compatibilidad del ingrediente activo o toxicidad del mismo. La preparación de la mezcla, también se realiza con base en las instrucciones que reciben del vendedor donde adquieren los productos y/o de las experiencias de otros campesinos, bajo estas circunstancias es posible hablar de problemas económicos y ambientales, ya que las mezclas no son suficientemente eficaces, ni productivas. En un estudio económico realizado por Cuellar<sup>54</sup> sobre uso y manejo de insecticidas y fungicidas en los municipios de Pasto y Túquerres, se concluye que los pequeños productores, en este caso cultivadores de papa, realizan aplicaciones en épocas indicadas, sin embargo, las dosis que aplican no corresponden a la recomendación técnica debido a que generalmente subdosifican, lo que aumenta el número de aplicaciones del producto.

Igualmente, el agricultor que mezcla dos o más productos, sin tener en cuenta las recomendaciones y los componentes del mismo, puede generar incompatibilidades químicas haciendo aún más peligrosa la mezcla final.

Los resultados obtenidos en cuanto al grado de conocimiento sobre toxicidad de plaguicidas, indican que la mayoría de los encuestados no conoce sobre la toxicidad de los productos que utilizan, unos cuantos afirman identificarlos basándose por la coloración de la etiqueta. Este grupo así sea pequeño, representa un aspecto favorable para el desarrollo de programas en el manejo integrado de plagas, en las que se utiliza estrategias didácticas de aprendizaje significativo, que conlleven a mejorar el uso del producto.

El almacenamiento de los plaguicidas, en la mayoría de los casos, se realiza en un lugar dentro de la casa, ante esto, el decreto 1843 de 1991, señala que la bodega o sitio de almacenamiento de plaguicidas debe estar expresamente demarcado, aislado de la vivienda, zonas de descanso y centros educacionales, fuera del alcance de los niños.

---

<sup>54</sup> CUELLAR, Gabriel., García SARA. Estudio económico del uso y manejo de insecticidas y fungicidas en el cultivo de papa en los municipios de Túquerres y Pasto. 1992

En cuanto al manejo de desechos y residuos la mayoría de los agricultores queman los envases, situación que pone en riesgo la salud de las personas y del medio ambiente por emisión de gases tóxicos como sulfuros y fluoruros.

El sondeo sobre si los agricultores encuestados habían sufrido alguna vez intoxicaciones por plaguicidas, resulto positivo cuando el total de los cultivadores respondieron que no, pero aclararon que en ocasiones al momento de efectuar las aplicaciones sentían mareos, nauseas, cefaleas e incluso vómito, situación que la asociaban a los días soleados y a la edad de la persona que aplica el producto.

Ante este tipo de situaciones Henao<sup>55</sup> plantea que uno de los mayores problemas que se presentan con las intoxicaciones agudas por plaguicidas (IAP), es que tienen manifestaciones clínicas similares a otras enfermedades comunes, en las cuales los síntomas clínicos y los signos al examen físico son inespecíficos; en consecuencia, las IAP, son causas de morbilidad muchas veces no reconocidas. El conocimiento de la exposición de la persona a factores de riesgo ocupacional o ambiental, es de vital importancia para la prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, al igual que para los propósitos de la salud pública.

La ubicación de las viviendas cerca de las áreas sembradas hace suponer que la contaminación del ambiente hogareño es inevitable, esto debido a que el viento puede llevar partículas de los plaguicidas al interior de las casas cuando se ejecutan labores de llenado, preparación y lavado del equipo de aplicación. Adicionalmente el vertimiento de los residuos del lavado de la bomba se hace directamente sobre el suelo o en las cercanías de las pequeñas acequias que bordean las zonas de cultivos produciendo contaminación, no solo local sino de las áreas por donde este tipo de agua transita.

El corregimiento de Gualmatán, presenta un alto riesgo de intoxicación de las personas y contaminación del medio ambiente por el uso inadecuado de plaguicidas. La normatividad y las actividades de capacitación por parte de entidades gubernamentales y no gubernamentales existen, pero no han sido lo suficientemente eficaces como para disminuir el problema, el riesgo para el agricultor, su familia y el ambiente aun persiste.

Los resultados de la investigación y las conclusiones emitidas anteriormente son confrontables con los datos encontrados en el registro emitido por el Instituto Departamental de Salud de Nariño para los años 2005 y 2006, en el que se ubica al Municipio de Pasto como una de las zonas que mayor número de casos de intoxicación reporta al Departamento. En promedio el 65% de intoxicaciones para estos dos años han sido por plaguicidas. Si se tiene en cuenta la distribución de las intoxicaciones por tipo de exposición y género se puede establecer que el

---

<sup>55</sup> HENAO, Samuel. Situación epidemiológica de las situaciones agudas por plaguicidas en el istmo Centroamericano. 2002

intento de suicidio sigue ocupando el primer lugar en personas cuyas edades oscilan entre los 15 a 44 años, igualmente al analizar las intoxicaciones según ocupación se puede establecer que el mayor porcentaje se presenta en personas que trabajan en la agricultura (21.2%).

El mayor problema que reporta el ISDN es que las intoxicaciones con plaguicidas comúnmente no son diagnosticadas. La mayoría de los efectos agudos son síntomas menores que el agricultor los trata en el hogar, como dolores de cabeza, mareos y malestares. Muchas veces estos síntomas ni siquiera son relacionados directamente con el uso de estos productos tóxicos. Como resultado a esta situación y a pesar del esfuerzo realizado por el Instituto Departamental de Salud de Nariño, aún no se dispone de cifras exactas y confiables sobre las intoxicaciones humanas relacionadas con el uso de los plaguicidas para esta zona, faltan mecanismos administrativos adecuados que permitan mantener registros de casos de intoxicación por estos productos.

Finalmente, la descripción del sistema agroecológico permite asegurar que la producción de hortalizas en el Corregimiento de Gualmatán, puede hacerse bajo alternativas de manejo ecológico ya que esta región cuenta con potencialidades como disposición de fuentes de agua, fertilidad natural del suelo y aportes de residuos vegetales y animales que al descomponerse pueden utilizarse como agentes proveedores de nutrientes al suelo. A esto se suma la participación comunitaria y el interés de la población de optimizar su sistema de producción con alternativas más sustentables que mejoren los costos de producción, la calidad de sus productos y por ende su calidad de vida.

La alternativa de manejo ecológico dirigida a disminuir el impacto por el uso de plaguicidas, propuesta en la investigación solo tendrá frutos cuando haya una buena orientación técnica, supervisión periódica, capacitaciones coordinadas con entidades de salud, agricultura y medio ambiente y evaluación de resultados permanentes, que permitan a su vez detectar problemas y priorizarlos.

Al no ser posible la aplicación inmediata de la propuesta, por lo menos, se debe incentivar un adecuado manejo de plaguicidas mediante la supervisión continua de las políticas de estado.

Como apunta Rodríguez<sup>56</sup>, **"la modernización de la agricultura implica considerar a la tierra como un organismo vivo, a los vegetales como alimentos que deben ser sanos y a los trabajadores agrícolas como constructores de una riqueza que no pueden ni deben pagar con su salud"**.

---

<sup>56</sup> RODRÍGUEZ, C. Plaguicidas, efectos crónicos, necesidad y posibilidades de limitar su uso. Costa Rica. 1994

## CONCLUSIONES

- La producción agrícola es una de las actividades económicas más difundidas en el Corregimiento de Gualmatán, sin embargo el mayor problema fitosanitario que enfrentan los cultivos de esta zona, es la presencia de plagas insectiles, le siguen en importancia, las enfermedades y “malezas”.
- Según referencia de los campesinos de la región sobre productos químicos destinados al control de plagas, la mayoría corresponden a insecticidas (74%), seguido por el grupo de fungicidas (22%) y finalmente herbicidas (3.7%), datos que tienen relación con la presencia de las plagas en el cultivo.
- El mayor porcentaje de insecticidas utilizados por los agricultores pertenecen a las categorías toxicológicas I y II, extremadamente tóxica y altamente tóxica respectivamente, lo que puede generar consecuencias en detrimento de la salud, el ambiente y el sistema agroecológico. Es necesario destacar que las categorías toxicológicas I y II son las menos recomendadas en un manejo integrado de plagas.
- El producto mas utilizado es el insecticida de marca comercial Lorsban (Clorpirifos), que esta directamente relacionado con la plaga de mayor incidencia en los cultivos de hortalizas: el gusano trozador *Agrotis spp.*
- El manejo de plaguicidas en el Corregimiento de Gualmatán es inadecuado, puesto que quienes los aplican no utilizan el equipo de protección personal recomendado, especialmente en actividades relacionadas con la preparación de mezclas, la aplicación del plaguicida en el cultivo y la adecuada disposición de envases de desecho, factor que constituye un elevado riesgo para la salud de la población en general.
- El proceso relacionado con el uso y manejo de plaguicidas se apoya en los actos administrativos de entidades oficiales, como, leyes, decretos y resoluciones, igualmente, en los procesos de capacitación realizados por la industria de agroquímicos, fundaciones, asociaciones y cooperativas; no obstante, el conocimiento, la lectura e interpretación de la información por parte del agricultor y población en general, es escaso, aspecto que se evidencia si se tiene en cuenta las acciones de manipulación inadecuada de los productos de alta toxicidad y el incremento de los factores de riesgo. En conclusión la adopción de estos programas ha sido bajo.
- A través de la investigación se pudo determinar que en el Corregimiento de Gualmatán existen varias asociaciones y cooperativas que han realizado

capacitaciones de agricultura orgánica por medio de talleres, charlas, material audiovisual y escrito, por lo tanto los agricultores tienen conocimiento de técnicas y procesos del manejo orgánico. Sin embargo, se pudo detectar por medio de charlas informales que el problema no es de desconocimiento sino de falta de acompañamiento y asistencia técnica por parte de estas entidades. En el evento que el agricultor encuentra problemas en sus cultivos por aparición de plagas y/o disminución en la producción, no tiene la asesoría oportuna para darles solución, razón por la que acude, sin pensarlo dos veces, a la asesoría que le puedan ofrecer los vendedores de los almacenes que distribuyen productos agroquímicos.

- A pesar de que la propuesta presenta alternativas de manejo ecológico con técnicas artesanales de fácil adopción, debe tenerse en cuenta que su implementación implica un proceso de concientización y sensibilización que puede llevar tiempo, puesto que los resultados no son inmediatos.

- La mayoría de los efectos agudos causados por plaguicidas se ven reflejados en síntomas menores, como, dolores de cabeza “borrachera”, náuseas, dificultades al respirar, que el agricultor trata en el hogar con remedios caseros, situación que podría generar enfermedades crónicas. Llama la atención, la información recibida de la entidad de salud local del corregimiento de Gualmatán, en el sentido de que en un año solo se reportaron 2 casos de intoxicación, lo que podría significar erróneamente, que el factor de riesgo por el uso de plaguicidas es bajo y consecuentemente, la ausencia de programas de prevención por parte del Estado.

## RECOMENDACIONES

- Teniendo claro las potencialidades y ventajas ambientales del Corregimiento de Gualmatán, la propuesta generada en el presente proyecto y de que algunas asociaciones de productores de hortalizas han iniciado procesos de capacitación y formación en sistemas de producción sostenible, se hace necesario implementar alternativas que sean compatibles con programas en donde los plaguicidas causen un menor impacto.
- Teniendo en cuenta la frecuencia del uso de plaguicidas en los cultivos de hortalizas del corregimiento, es relevante impulsar programas iniciales que fomenten la utilización adecuada de las categorías toxicológicas III y IV.
- Fomentar en los agricultores del corregimiento de Gualmatán, la capacitación y seguimiento sobre temas relacionados con la calibración y mantenimiento de equipos de aplicación (bomba espaldera), para un buen uso de productos agroquímicos.
- Para la implementación de programas dirigidos al manejo integrado de plagas se recomienda realizar estudios sobre biología y ecología de la plaga, programas de muestreo y determinación de umbrales de acción.
- Teniendo en cuenta el conocimiento adquirido por el campesino, en cuanto a alternativas sostenibles en el manejo de plagas, es necesario, integrar las asociaciones campesinas en un plan de capacitación dirigido desde un ente con capacidad de convocatoria fortalecido a nivel local, como la Secretaría de Agricultura y/o la Universidad de Nariño, para desarrollar estrategias que involucren la realización de talleres para la formación de formadores, capacitación continua, acompañamiento constante, evaluación de resultados permanente e impulso de investigaciones de campo, mejorando así cada vez más la calidad de producción de los cultivos y la calidad de vida de los habitantes del Corregimiento de Gualmatán.
- Integrar el sector educativo en procesos de capacitación y formación en todos sus niveles para que los nuevos agricultores sean capaces de utilizar técnicas ambientalmente saludables generadas a partir del conocimiento y aprovechamiento de los recursos que le brinda su región; evidentemente se necesita la participación del sector educativo y de las entidades comprometidas con el desarrollo rural, específicamente de esta región.
- Incluir en los currículos de las instituciones educativas, programas y proyectos de sensibilización y formación en aspectos ambientales, con el propósito de

generar una cultura orientada al aprovechamiento racional de los recursos naturales, el mantenimiento del ambiente y la prevención de posibles problemas de impacto ambiental. Específicamente, se debe poner en practica el desarrollo e implementación de los Proyectos Ambientales Escolares PRAES, como lo dispone el decreto 1743 de Agosto de 1994.

- Impulsar sistemas de vigilancia epidemiológica que permitan monitorear las intoxicaciones por plaguicidas, con el fin de orientar de una manera más acertada y pertinente las acciones de prevención y control.

- Es necesario que el Instituto Departamental de Salud realice charlas y visitas periódicas a los agricultores para prevenir el uso inadecuado de plaguicidas y sus efectos tóxicos sobre la salud, haciendo especial énfasis en las recomendaciones de bioseguridad diseñadas para la aplicación de estos productos.

## BIBLIOGRAFIA

ALTIERI, Miguel. Agroecología, bases científicas para una agricultura sustentable. Uruguay : Editorial Nordan – Comunidad Montevideo, 1999. 315 p

-----, Manejo integrado de plagas y agricultura sustentable en América Latina. Ecuador : Taller sobre manejo integrado de plagas, 1994

-----, Proyectos agrícolas en pequeña escala en armonía con el medio ambiente. Chile : CETAL (Centro de estudios en tecnologías apropiadas para América Latina), 1990. 163 p

CENSAT, Agua viva. Estrategia para la protección y conservación de los ecosistemas de páramo. Santander, Colombia. 2000

CHRISTENSEN, Allen. Determinación de toxicidad y bioactividad de cuatro insecticidas orgánicos recomendados para el control de plagas en cultivos hortícolas. Guatemala : Benson Agriculture and Food Institute, 2000

CUELLAR, Gabriel., GARCIA, Sara. Estudio económico del uso y manejo de insecticidas y fungicidas en el cultivo de papa en los municipios de Túquerres y Pasto. Colombia : Universidad de Nariño – Pasto, 1992

FAO. Bomba de tiempo: los vertederos de plaguicidas tóxicos. Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. 2004

GALLEGO, María., SANÍN, Alejandro. Perfil cognoscitivo de expuestos a plaguicidas en el sector bananero de Úraba, Antioquia. Medellín : CES, 2003

GARCIA, Inés. Contaminación por fitosanitarios. España : Departamento de Edafología y Química - Universidad de Granada, 2004

GARCIA, Jaime. Intoxicaciones agudas con plaguicidas: costos humanos y económicos. En : Rev. Panamericana de Salud Publica, Vol.4, No.6 (Dic. 1998).

GOMERO, Luís. Experiencias de alternativas agrícolas aplicables en la zona Andina. En: Memorias II Simposio Internacional y III Nacional, "Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud humana". Colombia 1994 106p.

HEDMAN, Birgitta. Pesticidas y Salud. Departamento de Medicina Ocupacional. Estocolmo 1994

HENAO, Samuel. Situación epidemiológica de las situaciones agudas por plaguicidas en el Istmo Centroamericano, 1992 - 2002. En: Boletín Epidemiológico, Vol. 23 No. 3, septiembre 2002

HIDALGO, Arsenio., ARGOTY F. Estadística Inferencial. Colombia : Universidad Mariana, 1988

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. Santa Fe de Bogotá : ICONTEC, 2006. 23 p

INSTITUTO DEPARTAMENTAL DE SALUD DE NARIÑO. Reporte de intoxicaciones por plaguicidas 2005 – 2006. Área de epidemiología. Colombia : ISDN, 2006. 10p

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA. Agricultura Orgánica. Proyecto piloto de zonas de reserva campesina. Cartilla 2. Colombia : Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2002 p. 32

KOLMANS, Enrique, VÁSQUEZ, Darwin. Manual de Agricultura Ecológica. Nicaragua : SIMAS-CITUTEC, 1996. p. 222

MAIGUAL. Luís. Reseña histórica del corregimiento de Gualmatán. Colombia, 2005. 3 p.

MAIGUAL, Gloria. Asociación La Minga Gualmatán. Colombia : Asociación para el desarrollo campesino, 2005

MEJIA, Jaime. Manual de alelopatia básica y productos botánicos. Bogotá : Didácticas Kingra Ltda., 1995.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Agricultura ecológica, Inventario nacional, Guía metodológica. Colombia. 1998 p. 20

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL - CIAO. Certificación de productos agrícolas ecológicos. Colombia : Convenio No. 172 de diciembre de 1999.

MINISTERIO DE HACIENDA Y MINISTERIO DE AGRICULTURA. Decreto número 1843 de 1991, capítulo III, artículo 14. Colombia

MORENO, Ana. Percepción del riesgo. En : CONGRESO INTERNACIONAL DE TOXICOLOGIA Y SEGURIDAD QUIMICA. (12° : 2006 : Chile). Ponencias del Congreso Internacional de Toxicología y Seguridad Química. Chile.

NASSER, Youseef. Huerta municipal. Brasil : Tecnología tropical, Sol y Malezas (documento videográfico) 2000

NIVIA, Elsa. Por la eliminación de los plaguicidas extremada y altamente tóxicos. Uso de plaguicidas en Colombia. En : Semillas. Bogotá. No. 21 (abril 2004)

-----, Mujeres y plaguicidas. Una mirada a la situación actual, tendencias y riesgos de los plaguicidas. Colombia : Rapalmira-Ecofondo-PAN, 2000. 31 - 32 p.

OMS. Consecuencias sanitarias del empleo de plaguicidas en la agricultura. Ginebra, 1992

OPS/OMS. Plaguicidas y salud en las Américas. Organización Panamericana de Salud, Organización Mundial de Salud. 1993

OPS/OMS. Programa de Salud Ambiental. Organización Panamericana de Salud. Organización Mundial de la Salud, 1986

PÉREZ, Nilda., VÁSQUEZ Luís. Manejo ecológico de plagas. Cuba : Centro de estudios de agricultura sostenible (CEAS), Universidad Agraria de la Habana (UNAH), 2000. 195p

PRIMAVESI, Ana. Manejo ecológico del suelo. Brasil : El Ateneo. 1984 498 p.

RAMIREZ, Gustavo. Agricultura orgánica y desarrollo sustentable. Colombia: Semillas de Vida, 2003. p. 178

RAP-AL. Clasificación toxicológica de plaguicidas. Red de acción en Plaguicidas y sus alternativas para América Latina. 1985

RESTREPO, Jairo. La teoría de la trofobiosis; preparado en base a los textos de Francis Chaboussou, colección agricultura orgánica para principiantes. Nicaragua : SIMAS, 2000

RODRÍGUEZ, C. 1994 Plaguicidas, efectos crónicos, necesidad y posibilidades de limitar su uso. Costa Rica : Proyecto "Promoción de la Seguridad y Salud del Trabajo en la Agricultura en América, 1994. 22p.

SANTIVÁÑEZ, Tania., RIVERA, Cortés. Uso de plaguicidas en la zona productora de flores y sus efectos en la incidencia de abortos espontáneos. Bolivia : Universidad "Nuestra Señora de La Paz"- Fundación "Nuestra Señora de La Paz", 2000.

VIVAS, Rodrigo. Capacitación integral para jóvenes rurales en desarrollo productivo ambientalmente sano, gestión empresarial, nutrición humana,

legislación nacional, liderazgo y tecnologías de información en la cuenca del Río Ovejas, en el municipio de Caldosó, departamento del Cauca. Colombia : Proyecto CIPASLA, 2004

## ANEXOS

### Anexo A. Formato de encuesta

#### ENCUESTA DIRIGIDA A HORTICULTORES DEL CORREGIMIENTO DE GUALMATAN, MUNICIPIO DE PASTO, DEPARTAMENTO DE NARIÑO SOBRE USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS

##### Datos Generales

Vereda: \_\_\_\_\_ Ocupación: \_\_\_\_\_  
Cuántos años ha vivido en la región?: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

##### I. Aspectos sobre cultivos

1. ¿Qué es lo que cultiva usted?

\_\_\_\_\_

2. ¿Cuáles son las plagas mas frecuentes en su cultivo?

\_\_\_\_\_

3. ¿Utiliza plaguicidas químicos? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

4. ¿Qué alternativas de manejo utiliza para el control de plagas?

\_\_\_\_\_

5. ¿Qué plaguicidas utiliza?

\_\_\_\_\_

6. ¿Cuántos días antes de la cosecha aplica plaguicidas? \_\_\_\_\_

##### II. Condiciones de aplicación /seguridad en el trabajo

7. ¿Quién aplica el plaguicida? \_\_\_\_\_

8. ¿Utiliza protección para la mezcla y aplicación de plaguicidas?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Cuál (es)? \_\_\_\_\_

9. ¿Realiza lectura de etiquetas/hojas de seguridad antes de aplicar el producto? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

10. ¿Conoce usted el nivel de toxicidad de los productos que utiliza?  
Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

11. ¿Mezcla plaguicidas? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

12. ¿Qué hace con el plaguicida sobrante?  
\_\_\_\_\_

13. ¿Qué hace con los envases vacíos \_\_\_\_\_

14. ¿En qué lugar almacena los plaguicidas? \_\_\_\_\_

15. ¿Realiza mantenimiento a su equipo de fumigación para evitar derrames del agroquímico? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

### III. Condiciones ambientales

1. ¿Existen fuentes de agua cercanas? \_\_\_\_\_

2. ¿Qué usos le da a las fuentes de agua?

- Pesca \_\_\_\_\_
- Riego \_\_\_\_\_
- Abrevadero \_\_\_\_\_
- Consumo humano \_\_\_\_\_
- Recreativas \_\_\_\_\_

### IV. Percepción del riesgo

1. ¿Viven familias en los alrededores de los terrenos de cultivo? Sí \_\_\_ No \_\_\_

2. ¿Se encuentran escuelas cercanas a los terrenos de cultivo? Sí \_\_\_ No \_\_\_

3. Alguna vez ha sufrido algún síntoma de intoxicación? Sí \_\_\_ No \_\_\_

4. ¿Sabe usted que hacer en caso de intoxicación? Sí \_\_\_ No \_\_\_

## Anexo B. Tablas de Frecuencia

### Plagas mas frecuentes en los cultivos

Plaga	Agricultores afectados	
	No. de agricultores	Porcentaje (%)
Trozador o tierrero	173	86
Gusano blanco	60	31
Babosa	35	30
Chiza o cuzo	63	17
Mosco foliar o verde	26	13
Collarejo	12	6
Cogollero	11	5
Polilla	9	4
Arenilla o Palomilla	6	3
Pulguilla	5	2
Minador	4	2

NOTA: Tener en cuenta que un agricultor reporto una o mas plagas.

### Utilización de plaguicidas

Uso de plaguicidas	Agricultores encuestados	
	No. de agricultores	Porcentaje (%)
Agricultores que utilizan	188	94
Agricultores que no utilizan	12	6
Total	200	100

### Alternativas de control usadas para erradicar plagas

Tipo de Control	Agricultores que aplican	Porcentaje (%)
Químico	170	85
Químico – Orgánico	18	9
Orgánico	12	6
Total	200	100

### Productos químicos utilizados

Producto	Agricultores que aplican	Tipo de producto
Lorsban	159	Insecticida
Furadan	78	Insecticida
Manzate	47	Fungicida
Karate	44	Insecticida
Biopreparados	30	Purines
Pirestar	25	Insecticida
Monitor	16	Insecticida
Desarrollo	16	Crecimiento

## Productos químicos utilizados

Boro	16	Crecimiento
Eltra	15	Insecticida
Cipermetrina	15	Insecticida
Decis	13	Insecticida
Dominex	11	Insecticida
Curzate	11	Fungicida
Oxícloruro	9	Fungicida
Mancozeb	9	Fungicida
Tamaron	6	Insecticida
Clorfox	6	Insecticida
Derosal	6	Fungicida
Fursen	5	Insecticida
Roxion	5	Insecticida
Carbofuran	5	Insecticida
Sistemin	4	Insecticida
Atilon	4	Insecticida
Rodax	4	Fungicida
Raizal	4	Crecimiento
Fertitec	4	Crecimiento
Folidol	2	Crecimiento
Latigo	1	Insecticida
Ráfaga	1	Insecticida
Profenofos	1	Insecticida
Matababosa	1	Insecticida

Utilización de protección para la mezcla y aplicación de plaguicidas y bioplaguicidas

Uso de elementos de protección	Agricultores encuestados	
	No. agricultores	Porcentaje (%)
Agricultores que utilizan	66	33
Agricultores que no utilizan	134	67
Total	200	100

Lectura de etiquetas para agricultores que utilizan plaguicidas químicos

Lectura de etiquetas	Agricultores encuestados	
	No. agricultores	Porcentaje (%)
Agricultores que leen	152	80.5
Agricultores que no leen	36	19.5
Total	188	100

### Conocimiento del nivel de toxicidad de los productos químicos utilizados

Conocimiento	Agricultores encuestados	
	No. de agricultores	Porcentaje (%)
Agricultores que conocen	68	36.5
Agricultores que no conocen	120	63.5
Total	188	100

### Mezcla de plaguicidas químicos

Mezcla de plaguicidas	Agricultores encuestados	
	No. de agricultores	Porcentaje (%)
Agricultores que mezclan	126	67
Agricultores que no mezclan	62	33
Total	188	100

### Almacenamiento de plaguicida sobrante

Lugar de almacenamiento	Agricultores encuestados	
	No. de agricultores	Porcentaje (%)
Lugar especial dentro de la casa	110	58.5
Bodega alejada de la casa	77	40,9
Pieza de cría de especies menores	1	0.5
Total	188	100

### Manejo de empaques de agroquímicos

Manejo de empaques	Agricultores encuestados	
	No. de agricultores	Porcentaje (%)
Queman	149	79,2
Basura	19	10.1
Enterrar	18	9,5
Proveedor	1	1,06
Total	188	100

### Presencia de fuentes de agua cercanas a los cultivos

Presencia de fuentes de agua	Agricultores encuestados	
	No. de agricultores	Porcentaje (%)
Si	144	72
No	56	28
Total	200	100

Anexo C. Insecticidas según el ingrediente activo, clasificación química y categoría toxicológica. Corregimiento de Gualmatán.

PRODUCTO	ACCION	INGREDIENTE ACTIVO	CLASIFICACION QUIMICA	CATE. TOX.
Lorsban	Sistémico	Clorpirifos	Fosforado	III
Furadan	Sistémico – Contacto	Carbofuran	Carbamato	I
Karate	Contacto	Lambdacihalotropina	Piretroide	II
Pirestar	Sistémico – Contacto	Permetrina	Piretroide	III
Monitor	Sistémico – Contacto	Metamidophos	Organofosforado	I
Eltra	Ingestión – Contacto – Sistémico	Carbosulfan	Carbamato	I
Cipermetrina	Contacto – Ingestión	Cipermetrina	Piretroide	II
Decis	Contacto – Ingestión	Deltametrina	Piretroide	II
Dominex	Sistémico - Contacto Contacto e Ingestión	Alfa cipermetrina	Piretroide	III
Tamaron	Sistémico – Contacto – Ingestión	Metamidophos	Organofosforado	I
Clorfox	Sistémico – Contacto	Clorpirifos	Organofosforado	III
Fursen	Sistémico	Carbofuran	Carbamato	I
Roxion	Contacto – Ingestión	Dimetoato	Organofosforado	II
Carbofuran	Sistémico – Contacto – Ingestión	Carbofuran	Carbamato	I
Sistemín	Sistémico	Dimetoato	Organofosforado	II
Atilon	Sistémico	Metamidophos	Organofosforado	I
Látigo	Sistémico – Contacto	Clorpirifox- Cipermetrina	Piretroide	II
Ráfaga	Sistémico	Clorpirifos	Organofosforado	II
Profenofos	Contacto e Ingestión	Profenofos	Organofosforado	II
Matababosa	Contacto - Ingestión	Metaldehído	Metaldehído	IV

Anexo D. Fungicidas según el ingrediente activo, clasificación química y categoría toxicológica del Corregimiento de Gualmatán.

PRODUCTO	ACCION	INGREDIENTE ACTIVO	CLASIFICACIÓN QUIMICA	CATEG. TOXI.
Manzate	Preventivo – Protectante	Mancozeb	Carbamato	III
Curzate	Sistémico local	Mancozeb – Cymoxanil	Carbamato	III
Oxicloruro de Cu	Protector de amplio espectro	Oxicloruro de Cu	Clorado	IV
Mancozeb	Contacto	Mancozeb	Ditiocarbamato	III
Derosal	Sistémico	Carbendazin	Carbamato	III
Rodax	Sistémico	Fosetil-aluminio, Mancozeb	Ditiocarbamato	III