



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**DIRECCIÓN DE POSGRADOS**

**MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESOS DEL  
TRABAJO**

**TEMA:**

**USO DE PLAGUICIDAS EN EL BARRIO EL PUCARÁ EN  
RELACIÓN CON LA CALIDAD DE VIDA DE LOS  
AGRICULTORES DE LA ZONA EN EL AÑO 2014**

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar por el Grado  
Académico de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del  
Trabajo**

**AUTOR: CALVACHI MORENO Juan Carlos  
TUTORA: TERÁN ARAUJO Rosa MSc.**

**LATACUNGA-ECUADOR**

**Agosto - 2015**

## AVAL DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente Informe del Proyecto de Investigación y Desarrollo de posgrados de la Universidad Técnica de Cotopaxi; por cuanto, el posgraduado: **CALVACHI MORENO JUAN CARLOS**, con el título de tesis: **“USO DE PLAGUICIDAS EN EL BARRIO EL PUCARÁ EN RELACIÓN CON LA CALIDAD DE VIDA DE LOS AGRICULTORES DE LA ZONA EN EL 2014”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Defensa.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga Agosto 11 del 2014.

Para constancia firman:



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

MSc. Giovana Parra.

PhD. Juan José La Calle.

PRESIDENTE

MIEMBRO

.....

.....

MSc. Karina Marín.

PhD. Carlos Torres.

MIEMBRO

OPONENTE

## **CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de tutora del programa de Maestría en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo nombrado por el honorable Consejo Directivo de la Universidad Técnica del Cotopaxi.

### **CERTIFICO:**

Que: analizado el informe de Trabajo de Tesis presentado como requisito previo a la aprobación y desarrollo de la Investigación para optar para el grado de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo.

El problema de la investigación se refiere a:

**“USO DE PLAGUICIDAS EN EL BARRIO EL PUCARÁ EN RELACIÓN CON LA CALIDAD DE VIDA DE LOS AGRICULTORES DE LA ZONA EN EL 2014”**

**Presentado por:**

Juan Carlos Calvachi Moreno con cédula de ciudadanía N °1709543696

Sugiero su aprobación y que se permita continuar con el trabajo de investigación.

Latacunga, Mayo del 2015

MSc. Rosa Terán Araujo

TUTOR.

## RESPONSABILIDAD POR LA AUTORÍA DE LA TESIS

Los criterios emitidos en el presente trabajo de investigación **“USO DE PLAGUICIDAS EN EL BARRIO EL PUCARÁ EN RELACIÓN CON LA CALIDAD DE VIDA DE LOS AGRICULTORES DE LA ZONA EN EL AÑO 2014”**, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones, recomendaciones y propuesta son de exclusiva responsabilidad del autor.



.....  
Dr. Juan Carlos Calvachi Moreno  
Número de C.I. 1709543696

Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

## AGRADECIMIENTO

Al Ser Supremo que guía mi caminar en esta búsqueda de conocimiento, para su gloria, bienestar de mis congéneres y del mío propio.

A mi amada familia por su comprensión, apoyo y complicidad para poder seguir haciendo una de las cosas que más me gusta en la vida...

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por su responsabilidad social al formar técnicos en seguridad industrial.



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

## DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico a mi hijo Carlos Alejandro por ser mi fortaleza e inspiración en el momento que decidí estudiar esta maestría.



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

## ÍNDICE GENERAL

### ÍNDICE

|  |     |
|--|-----|
| ÍNDICE.....  | VII |
| ÍNDICE DE TABLAS.....  | IX  |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS .....   | X   |
| RESUMEN.....   | XI  |
| ABSTRACT .....   | XII |
| INTRODUCCIÓN.....  | 1   |
| <br>   |     |
| CAPITULO I.....  | 3   |
| <br>   |     |
| 1. EL PROBLEMA .....   | 3   |
| 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....  | 3   |
| 1.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA .....   | 7   |
| 1.2.1. Objeto de Estudio.....  | 7   |
| 1.2.2. Campo de acción.....  | 7   |
| 1.2.3. Línea de investigación .....  | 7   |
| 1.3. OBJETIVOS.....  | 7   |
| 1.3.1. Objetivos Generales .....   | 7   |
| 1.3.2. Objetivos específicos .....   | 7   |
| 1.4. JUSTIFICACIÓN.....  | 8   |
| CAPITULO II.....   | 10  |
| 2. MARCO TEÓRICO .....   | 10  |
| 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....  | 10  |
| 2.2. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA, ESQUEMA DE CONTENIDOS... 13  |     |
| 2.2.1. SALUD PÚBLICA .....   | 13  |
| 2.2.2. BIOSEGURIDAD .....  | 13  |
| 2.2.3. PESTICIDAS .....  | 13  |
| 2.2.4. EFECTOS INDESEADOS PARA LA SALUD HUMANA.....  | 14  |
| 2.2.5. ARTICULOS CIENTÍFICOS.....  | 15  |
| 2.2.6. EFECTOS SOBRE EL AMBIENTE.....  | 19  |
| 2.2.7. CLASIFICACIÓN DE LOS PLAGUICIDAS .....  | 21  |
| 2.2.8. RUTAS DE CONTAMINACIÓN POR PLAGUICIDAS .....  | 22  |
| 2.2.9. EFECTOS NEGATIVOS DE LOS PLAGUICIDAS.....   | 23  |
| 2.2.10. CARCINOGENICIDAD .....   | 24  |
| 2.2.11. MANIFESTACIONES CLÍNICAS DE LA INTOXICACIÓN CON<br>PLAGUICIDAS .....   | 25  |
| 2.2.12. Factores que incrementan el riesgo de intoxicación en personas.....  | 27  |
| 2.2.13. Efectos crónicos de los plaguicidas de acuerdo a los órganos, aparatos<br>y sistemas del cuerpo humano:..... | 28  |
| 2.2.14. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....  | 29  |
| 2.2.15. MONITOREO DEL ESTADO: CIATOX.....  | 31  |
| 2.2.16. BARRIO EL PUCARÁ.....  | 32  |
| 2.2.17. PROGRAMA DE BIOSEGURIDAD MSP.....  | 36  |

|   |    |
|---|----|
| 2.3. HIPÓTESIS .....  | 57 |
| 2.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES .....  | 58 |
| 2.4.1. Variables Independientes .....   | 58 |
| 2.4.2. Variables dependientes .....   | 58 |
| 2.5. OPERACIONABILIDAD DE VARIABLES .....   | 58 |
| CAPITULO III .....  | 60 |
| 3. MARCO METODOLÓGICO .....   | 61 |
| 3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN .....  | 61 |
| 3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....  | 61 |
| 3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA: .....   | 61 |
| 3.4. MÉTODOS Y TÉCNICAS .....   | 62 |
| CAPITULO IV .....   |    |
| 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....  | 64 |
| 4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA<br>A LOS JEFES DE CADA UNA DE LAS 30 FAMILIAS DEL SECTOR..... | 64 |
| 4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....  | 80 |
| 4.3. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....   | 81 |
| 4.4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....   | 81 |
| BIBLIOGRAFÍA.....   | 83 |
| ANEXOS.....   | 88 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| TABLA1 ETIQUETAS NORMADAS PARA PESTICIDAS..... | 19 |
| TABLA 2 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....   | 58 |
| TABLA 3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....               | 62 |
| TABLA 4 CONOCIMIENTO.....                      | 64 |
| TABLA 5 PELIGROS.....                          | 65 |
| TABLA 6 CONTROLES NATURALES.....               | 66 |
| TABLA 7 SINTOMAS.....                          | 67 |
| TABLA 8 CUIDADO AL UTILIZAR PLAGUICIDAS.....   | 68 |
| TABLA 9 NORMAS BÁSICAS.....                    | 69 |
| TABLA 10 NIVEL DE TOXICIDAD.....               | 70 |
| TABLA 11 PESTICIDA EN PASTIZAL.....            | 71 |
| TABLA 12 PIEL EN CONTACTO CON PESTICIDA.....   | 72 |
| TABLA 13 PESTICIDA EN MAL ESTADO.....          | 73 |
| TABLA14 MUJER EMBARAZADA.....                  | 74 |
| TABLA 15 PRENDAS DE PROTECCIÓN.....            | 75 |
| TABLA 16 ENVASES.....                          | 76 |
| TABLA 17 ENVASES VACÍOS.....                   | 77 |
| TABLA 18 BAÑO PARA CONTROLAR INTOXICACIÓN..... | 78 |
| TABLA 19 CAPACITACIÓN.....                     | 79 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|  |    |
|--|----|
| GRÁFICO1 CONOCIMIENTO.....                       | 64 |
| GRÁFICO 2 PELIGROS.....                          | 65 |
| GRÁFICO 3 CONTROLES NATURALES.....               | 66 |
| GRÁFICO4 SINTOMAS.....                           | 67 |
| GRÁFICO5 CUIDADO AL UTILIZAR PLAGUICIDAS.....    | 68 |
| GRÁFICO6 NORMAS BÁSICAS.....                     | 69 |
| GRÁFICO7 NIVEL DE TOXICIDAD.....                 | 70 |
| GRÁFICO8 PESTICIDA EN PASTIZAL.....              | 71 |
| GRÁFICO9 PIEL EN CONTACTO CON PESTICIDA.....     | 72 |
| GRÁFICO10 PESTICIDA EN MAL ESTADO.....           | 73 |
| GRÁFICO11 MUJER EMBARAZADA.....                  | 74 |
| GRÁFICO 12 PRENDAS DE PROTECCIÓN.....            | 75 |
| GRÁFICO 13 ENVASES.....                          | 76 |
| GRÁFICO 14 ENVASES VACÍOS.....                   | 77 |
| GRÁFICO 15 BAÑO PARA CONTROLAR INTOXICACIÓN..... | 78 |
| GRÁFICO16 CAPACITACIÓN.....                      | 79 |

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**DIRECCIÓN DE POSGRADOS**

**MAESTRÍA EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PREVENCIÓN DE RIESOS**

**LABORALES**

**“USO DE PLAGUICIDAS EN EL BARRIO EL PUCARÁ EN RELACIÓN  
CON LA CALIDAD DE VIDA DE LOS AGRICULTORES DE LA ZONA EN EL  
AÑO 2014”**

**AUTOR:  
DR. JUAN CARLOS CALVACHI MORENO**

**TUTORA:  
MSC. ROSA TERÁN ARAUJO**

**Latacunga, Agosto 2015**

#### **RESUMEN**

**Antecedentes:** La comunidad del Barrio El Pucará está altamente expuesta a plaguicidas, el desconocimiento de las normas de manejo y de la adecuada eliminación de desechos, la falta de control de las autoridades sanitarias en la venta de plaguicidas, el desconocimiento de los efectos secundarios, trae como consecuencia problemas socioeconómicos y legales, una mala calidad de vida con influencia directa en la morbimortalidad.

**Objetivo:** identificar el nivel de conocimiento que tiene la comunidad sobre el buen manejo de los plaguicidas sus daños en la salud y proponer un Programa de Educación en Bioseguridad, para disminuir la exposición a pesticidas y mejorar la calidad de vida. **Métodos:** Se aplicó una encuesta a 30 agricultores de la zona de estudio evaluando su conocimiento sobre el uso y manejo de pesticidas, así como también sobre los efectos adversos a la exposición a plaguicidas y medidas de prevención.

**Resultados:** El 90% de los participantes desconocen las normas de un manejo adecuado de pesticidas y medidas de bioseguridad. **Conclusiones:** El desconocimiento de las normas de bioseguridad y manejo adecuado de plaguicidas influye en la calidad de vida de la población. El Programa de Educación en Bioseguridad es factible, de fácil asimilación, permitirá educar sobre normas adecuadas de manejo, con lo que este grupo mejorará la calidad de vida y por ende la morbimortalidad. **Descriptores:** desconocimiento, no control, falta de interés.

**DESCRIPTORES:** Salud laboral, manejo de plaguicidas, educación

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
DIRECCIÓN DE POSGRADOS**

**MAESTRÍA EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PREVENCIÓN DE RIESOS  
LABORALES**

**DISEÑO DE UN PROGRAMA EDUCATIVO DE BIOSEGURIDAD PARA EL  
BUEN MANEJO DE LOS PLAGUICIDAS EN EL CHAUPI EN RELACIÓN  
CON LA CALIDAD DE VIDA DE LOS AGRICULTORES DE LA ZONA Y SUS  
FAMILIAS**

**AUTOR:  
DR. JUAN CARLOS CALVACHI MORENO**

**TUTORA:  
MSC. ROSA TERÁN ARAUJO**

**Latacunga, Agosto 2015**

**ABSTRACT**

**Background:** The community of Barrio El Pucara is highly exposed to pesticides, ignorance of the rules of handling and proper disposal of waste, lack of control of health authorities in the sale of pesticides, lack of side effects, results in socio-economic and legal problems, poor quality of life with direct influence on morbidity and mortality.

**Objective:** To identify the level of awareness among the community about the proper handling of pesticides their health damage and propose a Biosafety Education Program, to reduce exposure to pesticides and improving the quality of life. **Methods:** A survey was applied to 30 farmers in the study area to evaluate their knowledge of the use and management of pesticides as well as on adverse exposure to pesticides and prevention effects.

**Results:** 90% of participants know the rules of proper management of pesticides and biosecurity measures. **Conclusions:** The lack of biosafety regulations and proper handling of pesticides affects the quality of life of the population. Education Program Biosafety is feasible, easy to assimilate, allow adequate education about handling rules, which this group will improve the quality of life and therefore the morbidity and mortality. **Descriptors:** ignorance, no control, lack of interest.

**KEYWORDS:** Occupational, pesticide management, education.

## INTRODUCCIÓN

La producción agrícola en las últimas décadas ha sido influenciada por el uso de plaguicidas para mejorar las cosechas y dar abasto a la población mundial que va en crecimiento. En contraparte de las ventajas de estos productos, en el control de plagas y enfermedades, se cree que su mal manejo ha desencadenado serios problemas sobre la salud de los agricultores del barrio El Pucara de la parroquia El Chaupi en el cantón Mejía y sus familias en el año 2014, el presente estudio se lo realizará por cuanto la mayoría de los trabajos relacionados con los riesgos del trabajo se ven centrados en las grandes empresas, pero los trabajadores independientes que en este caso son los pequeños agricultores se encuentran abandonados de estudios como el que se propone. Su importancia radica en que se convertiría en un referente para aplicarlo en otras zonas, al ser un problema de salud pública el estado invertirá menos en recuperar la salud de la población en estudio, y la finalidad de la promoción y prevención de la salud a través de esta rama muy importante de la salud pública que es los riesgos del trabajo completaría su objetivo de llegar a todos los trabajadores y no solo a los trabajadores con dependencia laboral ya que todos quienes realizamos labores de trabajo estamos expuestos a riesgos.

Luego de identificar el problema que es el manejo de plaguicidas, sustentado en un marco teórico amplio, se realizará una investigación cuali-cuantitativa proponiendo finalmente un programa educativo de bioseguridad para el buen manejo de los plaguicidas en el barrio El Pucará. Cuando en el mundo entero se está hablando de un calentamiento global y un futuro enfriamiento de la tierra, cuando millones de personas en el mundo mueren de hambre, y dentro de las políticas de los países industrializados se encuentra colocada la necesidad de disminuir el consumo y aplicación de plaguicidas en la producción agrícola, se hace necesario evidenciar la situación sobre los plaguicidas como extremada y altamente tóxicos, (su ciclo de vida, es decir, fabricación, importación, elaboración, distribución, comercialización, uso y disposición final), y sus riesgos e impactos en la salud humana y el ambiente.

La presente investigación se encuentra estructurada en cuatro capítulos que obedecen a la siguiente organización: Capítulo I, Planteamiento y análisis del problema; Capítulo II,

Marco teórico y fundamentación legal; Capítulo III Metodología aplicada; Capítulo IV análisis e interpretación de resultados de la investigación, conclusiones y recomendaciones.

## CAPITULO I

### 1. EL PROBLEMA

#### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

“Usar plaguicidas, es fundamental para lograr un incremento en la producción agrícola en todo el mundo, en respuesta a la creciente necesidad global por alimentar a una población en aumento constante” (FAO, 2002). “Sin embargo, existen numerosas evidencias que relacionan al uso de estos compuestos con serias afectaciones a la salud humana como el cáncer” (Andreotti, y otros, 2010).

A partir de la Segunda guerra mundial, la producción de plaguicidas pesticidas y fertilizantes experimento un significativo repunte a nivel global, considerando a estos productos como una herramienta que podía ayudar a solventar la creciente demanda por alimento, sin embargo con su uso, también creció el número de reportes de enfermedades asociadas a los mismos ( Department of Health and Human Services. Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 2002). Según datos de la OMS, anualmente se intoxican dos millones de personas por exposición directa o indirecta a plaguicidas. De ese total, las 3/4 partes de afectados pertenecen a los países subdesarrollados, donde únicamente se utiliza el 25% de la producción mundial de plaguicidas (Thundiyl, Stober, Besbelli, & Pronczuk, 2008).

“En círculos internacionales se bautizó con el nombre de **Revolución Verde** al importante incremento de la producción agrícola que se dio en México a partir de 1943, como consecuencia del empleo de técnicas de producción modernas, concretadas en la selección genética y la explotación intensiva permitida por el regadío y basada en la utilización masiva de fertilizantes, pesticidas y herbicidas.

Desde el comienzo de la revolución industrial la técnica y la ciencia han proporcionado a la agricultura métodos y técnicas de cultivo que aumentaban la productividad de la tierra, pero será a partir de 1943 cuando este proceso adquiera dimensiones de revolución. Este cambio era necesario para asegurar el aporte alimenticio a todo el mundo, aunque se ha incurrido en muchos errores. Fue Norman Borlaug, desde la Fundación Rockefeller, quien impulsó el desarrollo definitivo.

En realidad la esencia de la revolución verde son: las variedades de altos rendimientos, las semillas VAR, con todos los insumos necesarios para incrementar los resultados desde

los niveles tradicionales al doble o más. Nuevas semillas más resistentes, y nuevos insumos, que permitieron ampliar el ámbito ecológico de las especies cultivadas. En general, son semillas de ciclo corto y poco sensibles al fotoperiodismo.

Las semillas tradicionales son fruto de una selección secular y empírica, en la que se han ido eligiendo las variedades que daban mayor provecho. Pero las VAR son semillas modificadas genéticamente para dar un rendimiento mayor en cualquier sistema ecológico. Sin embargo, para que den ese máximo rendimiento necesitan unos determinados insumos: abonos especiales (químicos), agua y pesticidas. Además, es necesario eliminar las malas hierbas que compiten por la tierra, combatir las plagas (viejas y nuevas), y asegurar el regadío. Frecuentemente, si falta alguno de los insumos, la cosecha cae por debajo del rendimiento habitual. Los fertilizantes son tan necesarios como las semillas. Esto implica que la producción agrícola necesita grandes capitales.

En los países subdesarrollados este es un problema añadido, ya que su dependencia de los países ricos en cuestiones agrícolas es total. Además, las semillas VAR son de las especies que se consumen en los países ricos, con lo que la producción agrícola debe ir destinada a la exportación.

Es indiscutible que la revolución verde ha aumentado el volumen de la cosecha por hectárea, y permite una doble cosecha, sobre todo en los países ricos. Además, ha generado una importante industria en torno a la creación de semillas e insumos y su distribución. Pero al mismo tiempo, la mecanización del campo reduce el empleo de la fuerza de trabajo.

Cada vez es más importante la investigación en ingeniería genética de las especies alimenticias. Pero también, la búsqueda de los recursos más productivos autóctonos, la agricultura biológica, que pretende utilizar el menor número de insumos posible: aprovechando la capacidad de la naturaleza para producir.

También en el ganado ha entrado la revolución verde con la administración de hormonas y la selección genética. Incluso se ha llegado a cultivar en bandejas colocadas en estanterías, sin tierra, sólo con agua, nutrientes y algo de arena, son los cultivos hidropónicos. En la actualidad se están desarrollando los cultivos aeropónicos, en los que las plantas se encuentran situadas en tubos individuales de varios pisos a los que se les proporciona nutrientes y agua. Con este sistema la productividad de la hectárea aumenta más de 10 veces y la cantidad de agua necesaria se reduce hasta en un 90%.

El uso masivo de insumos químicos puede provocar problemas de contaminación, tanto del medio como de los mismos alimentos, con lo que se pueden producir problemas de salud.

Las nuevas técnicas se fueron incorporando con posterioridad a otros países del Tercer Mundo, como la India (1965), al tiempo que se diversificó su aplicación a otros cultivos como el arroz o el maíz.

La importancia de esta revolución radicó en que mostraba perspectivas muy optimistas con respecto a la erradicación del hambre y la desnutrición en los países subdesarrollados.

Los resultados en cuanto a aumento de la productividad fueron espectaculares. En México, baste citar como ejemplo al trigo; su producción pasó de un rendimiento de 750 Kg. por hectárea en 1950, a 3,200 Kg. en la misma superficie en 1970.

Pero los aspectos negativos no tardaron en aparecer: problemas de almacenaje desconocidos y perjudiciales, excesivo costo de semillas y tecnología complementaria, la dependencia tecnológica, la mejor adaptación de los cultivos tradicionales eliminados o la aparición de nuevas plagas. Por lo que fue muy criticada desde diversos puntos de vista que van desde el ecológico al económico, pasando por el cultural e incluso nutricional.”([http://enciclopedia.us.es/index.php/Revoluci%C3%B3n\\_verde](http://enciclopedia.us.es/index.php/Revoluci%C3%B3n_verde) 2014)

El barrio El Pucará situado al sur occidente del Cantón Mejía, en la Provincia de Pichincha, se caracteriza por sus tierras fértiles, lo que la convierte en un barrio tradicionalmente agrícola y ganadera, si bien gran parte de sus suelos son utilizados para producción ganadera, ocupados por pastizales naturales y cultivados, la producción agrícola de esta parroquia es de resaltar, destacando la producción de cebada a los 3600 msnm, así como hortalizas entre los 3000 y 3100 msnm, donde destaca la producción de papas, habas, mellocos, col, zanahoria, lechugas y remolacha entre otros cultivos (Jefatura Comunicación Social, 2010).

En varias visitas realizadas al barrio El Pucará, se pudo constatar la falta de conocimiento sobre normas de bioseguridad para el manejo adecuado de pesticidas en los pequeños agricultores, prácticas que podrían estar relacionadas con los índices de morbilidad de esta parroquia.

La importancia de las prácticas agrícolas en la zona, el notable uso de pesticidas, la morbimortalidad de la zona y la visible falta de normas de bioseguridad durante la aplicación de los mismos, fueron las causas que motivaron la realización de la actual tesis, en la cual se propondrá un Programa de Educación en Bioseguridad (PEB) de fácil comprensión, interactivo y práctico, para ser aplicado en un grupo de 30 agricultores del barrio El Pucará basado en una encuesta que nos permitirá constatar y valorar la falta de conocimiento sobre los riesgos de la mala aplicación y utilización de los pesticidas y su influencia en la calidad de vida. (Calvachi J. &, 2012)

### **1.1.1. Análisis crítico**

El mal manejo de los plaguicidas por el desconocimiento de un uso adecuado de los mismos tendría relación con la calidad de vida de los agricultores del barrio El Pucará y sus familias. En nuestro país se lleva un registro sobre casos de intoxicaciones y muertes por el uso de plaguicidas, por parte del Ministerio de Salud Pública, pero este es impreciso ya que el procedimiento para realizar el registro y seguimiento es inadecuado, es así que de acuerdo a este registro nunca se puede recoger, aunque el médico tratante de la intoxicación lo haga, el nombre o ingrediente activo causante de la intoxicación, ya que el casillero de registro de la estadística solo recoge la información cuando la palabra plaguicida se encuentra en el documento de salud.

### **1.1.2. Prognosis**

Si no se toman medidas correctivas de inmediato no solo seguirá en riesgo la salud de los pequeños agricultores de la zona de influencia si no de los consumidores de sus productos y de daños al medio ambiente, el estado tendrá que invertir grandes cantidades de dinero en recuperar la salud individual y colectiva; en controlar los daños a la naturaleza, los mismos que pueden tener finales fatales, en la actualidad según palabras de los agricultores los nevados han perdido la cantidad de hielo y los ríos están contaminados en las cuencas altas tanto así que ya no sirven algunos ni para riego.

### **1.1.3. Control de prognosis**

Tanto MSP y el GAD de Mejía son responsables de solucionar los problemas de salud pública dentro de sus competencias MSP con programas de promoción y prevención de la salud y GAD como ente controlador y regulador. Además el IESS si bien no tiene injerencia directa tiene la responsabilidad de dar los lineamientos en lo referente a riegos del trabajo al ser una institución con misión social comprometida con afiliados y no afiliados por su naturaleza social debe implementar programas dirigidos a estos sectores sin relación de dependencia.

### **1.1.4. Formulación del problema**

¿El uso y manejo de plaguicidas por parte de los pequeños agricultores del barrio El Pucará incide en su calidad de vida?

## **1.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

Este proyecto se realizará con 30 agricultores cabezas de familia en el barrio El Pucará de la Parroquia El Chaupi cantón Mejía en Junio del 2014

### **1.2.1. Objeto de Estudio**

Población del barrio El Pucará

### **1.2.2. Campo de acción**

Salud Ocupacional

### **1.2.3. Línea de investigación**

Gestión de riesgos.

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. Objetivos Generales:**

1. Identificar el nivel de conocimiento sobre el uso adecuado de los plaguicidas y los problemas generados por la exposición en los pequeños agricultores del barrio El Pucará.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

1. Determinar el uso de plaguicidas en el barrio El Pucará
2. Fundamentar teóricamente los efectos negativos relacionados con la exposición a pesticidas que influyen en la calidad de vida de los pequeños agricultores del barrio El Pucará
3. Fundamentar teóricamente normas de bioseguridad como insumo para el desarrollo de un programa de educación en bioseguridad, que tenga efecto directo en la calidad de vida.

## 1.4. JUSTIFICACIÓN

Este proyecto busca determinar el nivel de conocimiento que tienen los pequeños agricultores del barrio El Pucará y las afecciones causadas por un inadecuado uso de pesticidas. Al ser considerado un problema de Salud Pública implica una importante inversión económica por parte del estado para el tratamiento y la recuperación de las personas afectadas. En el ámbito familiar la ausencia laboral va a influir negativamente en la economía de los hogares, limitando el acceso a una buena alimentación vivienda y educación. (Calvachi J. &, 2012)

La mayor cantidad de episodios de intoxicaciones se dan debido al uso y aplicaciones incorrectas, como: falta de medidas preventivas y de protección, almacenamiento inadecuado, reutilización de envases como comederos de animales, y para almacenamiento y traslado de agua (Ramírez & Lacasaña, 2001). Los efectos indeseados relacionados con los pesticidas son muy variados y dependen del tipo de pesticida, la dosis, la vía y el tiempo de exposición. Pueden conllevar a presentar: efectos negativos agudos como: vómitos, diarrea, amenaza de aborto y aborto, cefalea, somnolencia, alteraciones en el comportamiento, convulsiones, estado de coma, e incluso la muerte. Estos efectos se han visto presentes en eventos en donde el paciente solo fue expuesto a una sola exposición con una dosis elevada. (Calvachi J. &, 2012)

Efectos negativos crónicos como: cáncer, leucemia, necrosis de hígado, malformaciones congénitas, neuropatías periféricas, a veces solo malestar general, cefaleas persistentes, dolores vagos, se ven relacionados a exposiciones repetidas en dosis bajas y los síntomas o signos pueden tardar meses e incluso años para manifestarse, dificultando su detección. Dado que la bio eliminación de estos compuestos es muy lenta, los pesticidas provocan efectos acumulativos en las personas expuestas (Bravo & Rodríguez, 2008).

La forma más común de intoxicación relacionadas a pesticidas se produce por la piel y por ingestión directa, ya que se mezclan fácilmente con alimentos, agua u otras bebidas, si la presentación de los pesticidas no contiene medidas seguridad (colorante, olor y agente inductor de vómito) los consumidores no pueden darse cuenta que los alimentos o bebidas se encuentran contaminadas. La elevada exposición en la piel es más importante si se da en

largos periodos, en repetidas ocasiones, o si el químico entra en contacto con zonas de la piel no intactas. (Center for Disease Control and Prevention, 2003).

Entre los efectos relacionados con su intoxicación tenemos la producción de edema pulmonar, cicatrización pulmonar, falla hepática, falla renal, confusión, coma, convulsiones, lesiones cardíacas, pulso acelerado, debilidad muscular y fallas respiratorias graves (Center for Disease Control and Prevention, 2003).

García en 1998 determinó que los eventos de intoxicación por uso de pesticidas son más comunes en países en vías de desarrollo comparado con países industrializados, a pesar que los primeros consumen menos pesticidas (García J. , 1998).Estableciendo así, que un elevado uso de plaguicidas y pesticidas no implica necesariamente un elevado índice de intoxicaciones, sino que estos eventos están más relacionados a la falta de conocimiento sobre el uso y manejo seguro de estas sustancias. (Calvachi J. &., 2012)

El barrio El Pucará es eminentemente agrícola que provee de una buena cantidad de productos a la provincia de Pichincha (Jefatura Comunicación Social, 2010), sin embargo sus agricultores llevan a cabo su labor agrícola desconociendo o haciendo caso omiso a las medidas de seguridad más básicas para el manejo de los productos químicos, esto hace que el índice de intoxicaciones sea considerable en esta zona, y hace pensar que la implementación de un programa de capacitación en el uso de medidas de bioseguridad para el manejo de pesticidas tendrá un impacto positivo en la salud de los pobladores de esta zona. (Jefatura Comunicación Social, 2010)

## CAPITULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Después de revisadas varias fuentes net gráficas encontramos algunos trabajos relacionadas al tema de esta investigación, entre otras señalamos las siguientes que sirvieron de marco para el desarrollo del presente proyecto.

1.- AUTOR: Bolaños Mercedes, Mariño Velasco, Darío Javier.

TEMA: Determinación de residuos de plaguicidas organofosforados en el cultivo de mora (*Rubusglaucus*) en dos cantones de la provincia de Tungurahua.

RESUMEN: El uso de plaguicidas se ha convertido en la principal herramienta para el control de plagas y de esta manera mejorar los rendimientos al momento de las cosechas. La mora debido a su fenología, es una planta de alto riesgo por el consumo directo, sobre todo si se utilizan plaguicidas con alta toxicidad como son ciertos ingredientes activos del grupo de los organofosforados. Con los antecedentes descritos, en la presente investigación se realizó la determinación de residuos de plaguicidas organofosforados en moras, producidas en dos cantones (Tisaleo y Ambato) de la provincia de Tungurahua, a través de cromatografía de gases; y en el caso de existirlos compararlos con los Límites Máximos de Residuos (LMR) y la Ingesta Diaria Admisible (IDA), determinada por la Comisión del Codex Alimentarius y así, conocer la aptitud de consumo humano. Con este objetivo, se realizó dos muestreos (repeticiones) con intervalo de dos meses, en seis fincas o unidades productoras en Tisaleo y Ambato; así se obtuvieron 48 muestras de mora, previo la aplicación de encuestas a los productores, con el objeto de conocer los plaguicidas que generalmente utilizan. Las muestras fueron llevadas a los Laboratorios de Residuos de Plaguicidas del Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria (SESA), ubicados en Tumbaco provincia de Pichincha. Aquí se aplicó el método de extracción de plaguicidas propuesto por Ruckstandsanalytik (1979), y los concentrados se inyectaron en el equipo de cromatografía de gases con detector TSD específico para organofosforados, y de esta manera se determinó cualitativa y cuantitativamente que plaguicidas se encontraban como residuos en la muestras de mora. Los resultados obtenidos indican que efectivamente la

presencia de 10 ingredientes activos en las muestras de mora, en los dos cantones: Metamidofos, Monocrotofos, Malathion, Acefato, Profenofos, Clorpirifos, Dimetoato, Triclorfon, Fosfamidon y Diazinon; afortunadamente ninguna de las concentraciones determinadas sobrepasaron los LMR y la IDA, por tanto hay inocuidad al hombre por consumo de mora, porque no representa peligro o afecciones a la salud (Bolaños & Mariño, 2005).

2.- AUTOR: Herrera Ramírez, Carlos David.

TÍTULO: Alternativas orgánicas en remplazo al control químico para desinfección de suelos en larkspur (*Delphynium consolida*).

RESUMEN: La agricultura convencional propone el uso de ciertos agroquímicos de amplio espectro como: Dazomet, Metham Sodio, Cloropicrina, Bromuro de Metilo entre otros productos altamente tóxicos; para desinfectar los suelos de los cultivo Actualmente están saliendo a la vista los efectos colaterales causados por el uso permanente de plaguicidas, efectos dañinos para el ecosistema y para el hombre. (Herrera, 2005).

3.-AUTOR: Guevara Paulina, Jarrín María Belén.

TÍTULO: Análisis de pesticidas órgano fosforados en agua mediante cromatografía de gases.

RESUMEN: Los pesticidas órganofosforados se usan en todo el mundo para controlar una gran variedad de insectos, así como también hongos, aves, mamíferos y plantas herbáceas. El presente estudio tiene por objeto describir el protocolo para la determinación de siete pesticidas órganofosforados (Dichlorvos (DDVP), Mevinphos (phosdrin), Ethoprophos, Methylparaoxon (Parathion), Chlorpyrifos (Dursban), Stirofos (tetrachlorvinphos), Disulfoton Sulfon) en agua mediante extracción líquido-líquido con hexano y diclorometano como solventes de extracción, y posterior cuantificación por cromatografía de gases con Detector Nitrógeno Fósforo (NPD) basado en el método de la Agencia de Protección Ambiental de Los Estados Unidos EPA 614.1. El estudio de validación de este proyecto se basa en el análisis de muestras de agua, fortificadas a tres niveles de concentración (0,001ppm; 0,010ppm y 0,014 ppm) y por triplicado con un intervalo de trabajo de 0,0009ppm a

0,020ppm. Los parámetros estadísticos a evaluar para la validación del método analítico son, linealidad, desviaciones de repetitividad y reproducibilidad, límite de detección y cuantificación, incertidumbre y porcentaje de recuperación. Después de concluido el análisis los resultados de linealidad a través del coeficiente de correlación (r) dan en un rango de 0,882 a 0,941; las desviaciones de repetitividad y reproducibilidad presentan valores entre 0,1 y 0,5. El límite de detección fue de 0,0005ppm a 0,0009ppm y cuantificación entre 0,0007ppm y 0,001ppm. La incertidumbre expandida relativa presentó valores entre un 18% a 44%. Los porcentajes de recuperación del método fueron entre el 25% al 90%. (Guevara & Jarín, 2011).

4.- AUTOR: Tigreto Juan, Cevallos Gabriela, Johana Mantilla.

TITULO: Levantamiento de plagas insectiles de papa (*Solanumtuberosum*) en cuatro formaciones ecológicas de la serranía Ecuatoriana

RESUMEN: Los insectos y nematodos plaga del cultivo de papa traen graves consecuencias, tanto en productividad como en calidad del tubérculo. A este problema se añade el uso indiscriminado de pesticidas, que inducen resistencia en las plagas y a mediano plazo empeora los problemas. En el año 1986 se realizó el último inventario de plagas y nematodos del cultivo de papa. Esta investigación presenta un levantamiento actualizado de plagas y nematodos del cultivo, en cinco formaciones ecológicas correspondientes a bsMB, bhMB, bhM, eeMB y eeMBbsMB; en doce localidades de las provincias de Carchi, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Cañar. Mediante el uso del Análisis de Cluster se formaron cuatro grupos, en los cuales se encontraron insectos como *Frankliniellasp.* (adultos y ninfas), *Liriomyzasp.* (adultos y larvas), *Trialeurodesvaporariorum*, *Premnotrypesvorax*, *Epitrixsp.* *Empoascasp.* *Teciasolanivora*, pulgones, polillas de la papa, chinches de la hoja y gusanos de la hoja. *Frankliniellasp.* fue el insecto que presentó mayores porcentajes de incidencia en los cuatro grupos. En las mismas localidades se recogieron muestras de suelo, fueron evaluadas en laboratorio y los datos obtenidos fueron sometidos al Análisis de Cluster, se formaron tres grupos, dentro de estos se encontraron los siguientes nematodos: estado larvario (J2) y quistes de *Globoderasp.* *Meloidogyne sp.* *Ditylenchus sp.* *Helicotylenchus sp.* *Hemicicliophora sp.* *Paratylenchus sp.* *Pratylenchus sp.* *Criconemoides sp.* *Trichodorus sp.* *Tylenchorhynchus*

*sp. Rotylenchus sp. Aphelenchussp.yTylenchussp.* y nematodos saprófagos. El nematodo Globodera sp. fue el más abundante dentro de los tres grupos. Palabras clave: formaciones ecológicas, Carchi, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo y Cañar, Análisis de Cluster, insectos y nematodos (Tigrero, Cevallos, & J, 2008).

## **2.2.FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA, ESQUEMA DE CONTENIDOS**

### **2.2.1 SALUD PÚBLICA**

Salud Pública es la ciencia que protege y mejora la salud de las comunidades a través de la educación, promoción de estilos de vida saludables, y la investigación para prevenir enfermedades y lesiones. La salud pública incluye la aplicación de muchas disciplinas distintas.

Esta disciplina se encarga de proteger la salud a nivel poblacional. Estas poblaciones pueden ser tan pequeñas como un vecindario o tan grandes como un país entero.

Los profesionales de la salud pública trabajan para prevenir que surjan inicialmente o que vuelvan a ocurrir situaciones de salud a través de programas educativos, desarrollo de política pública, administración de servicios y la investigación. (Olivera & Rodríguez, 2010)

### **2.2.2 BIOSEGURIDAD**

Es el conjunto de medidas preventivas que tiene como objetivo proteger la salud y la seguridad del personal, de los pacientes y de la comunidad frente a diferentes riesgos producidos por agentes biológicos, físicos, químicos y mecánicos. (Olivera & Rodríguez, 2010)

### **2.2.3. PESTICIDAS**

Los pesticidas o plaguicidas son sustancias químicas destinadas a matar, repeler, atraer, regular o interrumpir el crecimiento de plagas en su sentido más amplio. (Olivera & Rodríguez, 2010).

#### **2.2.4. EFECTOS INDESEADOS PARA LA SALUD HUMANA**

“Simultáneamente con el aumento del uso de plaguicidas, crecieron muy significativamente los accidentes y enfermedades asociadas. Según datos de la OMS, anualmente se intoxican dos millones de personas por exposición directa o indirecta a plaguicidas. De ese total, las 3/4 partes de afectados pertenecen a los países subdesarrollados, donde únicamente se utiliza el 25% de la producción mundial de plaguicidas. Aunque existen dificultades para obtener registros y estadísticas fiables, en nuestro país es consensualmente aceptado que la accidentabilidad asociada al trabajo agrícola es similar o ligeramente superior a la registrada en la construcción.” (Olivera & Rodríguez, 2010)

El contacto con pesticidas y su entrada al organismo -a través de la piel, la respiración y/o por ingestión- se produce por exposición laboral y en el hogar debido a usos y aplicaciones incorrectos, falta de medidas preventivas y de protección, almacenamiento inadecuado, reutilización de envases (comederos de animales, almacenamiento y traslado de agua) y fumigaciones aéreas. Se han detectado residuos de órgano clorados y organofosforados en personas donde la única probabilidad de encuentro con pesticidas es por ingestión. Las preparaciones acaricidas o insecticidas, como las lociones piojicidas con lindano utilizadas en humanos, son una vía adicional de contaminación y pueden además potenciar otros agentes nocivos. (Calvachi J. &.)

Los efectos indeseados producidos dependen del pesticida, la dosis, la vía y el tiempo de exposición. Los efectos agudos (vómitos, diarrea, aborto, cefalea, somnolencia, alteraciones comportamentales, convulsiones, coma, muerte) están asociados a accidentes donde una única dosis alta es suficiente para provocar los efectos que se manifiestan tempranamente. Los crónicos (cánceres, leucemia, necrosis de hígado, malformaciones congénitas, neuropatías periféricas, a veces solo malestar general, cefaleas persistentes, dolores vagos) se deben a exposiciones repetidas y los síntomas o signos aparecen luego de un largo tiempo (hasta años) de contacto con el pesticida, dificultando su detección. Dado que su biotransformación es muy lenta, los pesticidas provocan efectos acumulativos en las personas expuestas. Otro peligro, descubierto luego de la guerra del Golfo, es la potenciación entre compuestos similares por un factor de 100 o más. Esto resultados fueron observados en tropas norteamericanas expuestas a tres tipos de anticolinesterásicos -

organofosforados de guerra (Sarín, VX), piridostigmina y pesticidas de ropa y tiendas de campaña- y fueron confirmados experimentalmente en animales de laboratorio. (Olivera & Rodríguez, 2010)

### **2.2.5. ARTICULOS CIENTÍFICOS ACTUALES**

**AUTOR: Luce L.F.T.**

**TITULO** “Fungicide Resistance Risk and Consequence in Modern Agriculture”

**RESUMEN:** “Los hongos son ubicuos y miembros vitales de casi todos los ecosistemas de nuestro planeta, de naturaleza virgen que gestiona cuidadosamente la agricultura. En nuestra interacción con estas criaturas que hemos experimentado ambos beneficios, incluyendo extraordinarias aprovechando el proceso de fermentación y terrible pérdidas-incluyendo la hambruna irlandesa de la patata. La mayoría de las especies de hongos son detritívoros, en voz baja en descomposición y el reciclaje de la materia orgánica en el suelo o el agua. Sin embargo, algunas especies son parásitos, y pueden poner en peligro la salud de los seres humanos, nuestros cultivos y el ganado, y las especies silvestres. Hay una variedad de métodos disponibles para el manejo de patógenos fúngicos, y cada uno presenta una mezcla de costos y los beneficios. Fungicidas químicos son los más consecuentes de estas opciones de gestión. Uno de los costos potenciales de estos productos químicos es el riesgo del objetivo hongos resistencia al fungicida en evolución, hasta que ya no es un tratamiento eficaz.

En este documento, se presentan los antecedentes esenciales la información necesaria para comprender el riesgo de resistencia fungicida, y proporcionar dos estudios de caso de uso de fungicidas y resistencia. Estos ejemplos proporcionan un retrato de la agricultura moderna en el que las aplicaciones de fungicidas generalizados e indiscriminados han dado lugar a un aumento del riesgo de resistencia a los fungicidas; reduciendo nuestra capacidad de protegernos a nosotros mismos y nuestros cultivos de la sustancial y, a veces catastróficos, los efectos de los hongos patógenos. Para ir junto con este aumento del riesgo de resistencia, las tendencias recientes inglobaltradeandclimatechangehave increasedtheincidence de enfermedades fúngicas emergentes peligrosas.

Nuestro primer estudio de caso nos lleva a los Países Bajos, donde un hongo del suelo en todas partes, *Aspergillus fumigatus*, que puede infectar a los humanos inmunocomprometidos, comenzó a mostrar resistencia a la familia de los azoles de fungicidas médicos. Estos productos químicos son ampliamente utilizados en la agricultura y la medicina, y numerosas líneas de evidencia indican que este hongo se desarrolló resistencia a los productos agrícolas antes de infectar humanos. Las consecuencias de esta hongos resistentes son alarmantes: 12 semanas después de recibir un diagnóstico, un asombroso 88 por ciento de los pacientes con una infección resistente había muerto. Aunque este origen ambiental de esta resistencia no se ha demostrado, ahora es la hipótesis principal, e ilustra notablemente las graves consecuencias de hongos patógenos resistentes.

El segundo estudio de caso se encuentra en la gran cinturón de maíz de la American ican Medio Oeste, donde los fungicidas se usan muy poco antes de 2007. Sin embargo los agricultores, la reciente volatilidad en el precio del maíz han impulsado a abandonar las opciones de control no químico en la búsqueda de mayores rendimientos, dejando fungicidas como el único recurso frente a la enfermedad. Las estrobilurinas, una familia común de fungicidas comenzaron a ser comercializado en el maíz para promover la salud general de la planta, incluso en ausencia de la enfermedad, y el uso de fungicidas en el maíz fue enormemente ampliado. Sin embargo, un número de estudios cuidadosos mostró que estas aplicaciones químicas generalmente no proporcionan ningún dividendos financieros, y estrobilurinas han demostrado un alto riesgo para el desarrollo de resistencia. El uso generalizado de fungicidas en estas condiciones demuestra vívidamente el riesgo considerable para el desarrollo de la resistencia que se crea dentro del sistema agrícola moderno.

Estos estudios de casos son simplemente dos ejemplos de una tendencia mucho mayor: el exceso de confianza en soluciones químicas sencillas a los retos ecológicos y evolutivos complejos. Tenemos que abandonar este enfoque miope a la agricultura ya que las aplicaciones de fungicidas innecesarios aumentan el riesgo de resistencia, cuyas consecuencias pueden ser muy grave por cierto.”(Luce L.T.F 2014)

AUTOR: Potera Carol

TITULO: “Assessing the Impact of Aerial Pesticide Spraying”

RESUMEN: "Mancozeb se rocía sobre el banano para evitar la sigatoka negro, una enfermedad fúngica que afecta la maduración de la fruta y reduce yields.<sup>1</sup> plátano En este número de EHP, los investigadores informan que las mujeres embarazadas que viven cerca de las plantaciones de banano en Costa Rica han elevado los niveles urinarios de etileno tiourea (ETU ), un metabolito de la mancozeb.<sup>2</sup> A 2,9 mg / l, 2 nivel ETU mediana de estas mujeres era casi dos veces el percentil 95 de la exposición se mide en mujeres embarazadas en California que vivía cerca de la zona de pulverización mancozeb.<sup>3</sup>

Para el estudio actual, los investigadores analizaron muestras de orina recogidas de 445 mujeres embarazadas inscritas en el Estudio de Salud Ambiental de los Infantes en Limón, Costa Rica. Todas las mujeres vivían dentro de los 5 kilómetros de una plantación de plátanos. Tres cuartas partes de ellas eran amas de casa o no funcionaba, mientras que el 8% (más del 63% de sus socios) informar ing de trabajo en una plantación de plátanos o la realización de otros trabajos agrícolas. Ninguno informó aplicar mancozeb sí misma.

Las muestras de orina se recogieron hasta tres veces durante el embarazo. Los niveles más altos ETU ocurrieron en mujeres que viven a menos de 50 m de una plantación bananera. Estas mujeres tenían concentraciones de ETU urinarios alrededor del 45% más que las mujeres que vivían más lejos. Concentraciones de ETU también fueron elevados en las mujeres embarazadas que habían lavado recientemente la ropa de los trabajadores agrícolas y de los que trabajaban en plantas empacadoras de banano. Casi tres cuartas partes de las mujeres tenían una ingesta diaria estimada de ETU superior a la dosis de referencia de 0,08 mg / kg / day<sup>4</sup> establecido por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos para exposure.<sup>2</sup> oral crónica.

Los investigadores están analizando los datos que recogieron en los bebés de las mujeres, incluyendo la edad gestacional al nacer, el crecimiento y el desarrollo neurológico a los 12 meses de edad. "También estamos en el proceso de búsqueda de fondos para evaluar el crecimiento, el comportamiento y los síntomas respiratorios en la edad de cuatro años y una fecha posterior", dice el líder del estudio Berna van Wendel de Joode, profesor en el Instituto Centroamericano de la Universidad Nacional de Estudios de Toxic Sustancias en Heredia, Costa Rica.

Los estudios en animales muestran que la ETU, a altas concentraciones, interfiere con fetal desarrollo<sup>5</sup> las células cerebrales y altera la función de la tiroides después de la exposición crónica.

Se necesitan más baja concentrations.<sup>6</sup> niveles adecuados de hormonas tiroideas para regular fetal Mancozeb desarrollo.<sup>7</sup> cerebro se ha asociado con hipotiroidismo en mujeres no embarazadas expuestas agrícola en Iowa y el norte de Carolina.<sup>8</sup>

Para las mujeres embarazadas, los costarricenses "los niveles relativamente altos de ETU suponen un riesgo teórico para sus fetos", dice el endocrinólogo Whitney Goldner de Medicina de Nebraska en Omaha; si la exposición diera lugar a hipotiroidismo no tratado durante el embarazo, los niños de las mujeres estarían en mayor riesgo de problemas de desarrollo neurocognitivos en el futuro, dice ella.

La fumigación aérea, que se produjo la semana en el área de estudio, puede aumentar la absorción respiratoria y dérmica de mancozeb, según los autores. Recomiendan que la aplicación aérea de plaguicidas se debe reducir y / o sustituida por métodos más fácilmente controlados; viviendas deben construirse lejos de las plantaciones de banano con barreras vegetales plantados entre ellos; y ropa de trabajo debe ser lavada a máquina en el lugar de trabajo en lugar de a mano lava a hogar.<sup>2</sup> En estudios futuros, dice Goldner, las mujeres embarazadas con altos niveles de ETU idealmente serían seleccionados para el hipotiroidismo y tratados si es necesario para evitar cualquier riesgo para el feto .

Los investigadores están buscando otros lugares métodos más sostenibles para los plátanos que crecen. Por ejemplo, en la Universidad EARTH (Escuela de Agricultura de la Región Tropical Húmeda), un centro de investigación y plantación de banano de trabajo en Costa Rica, una mezcla patentada de bacterias hongos que matan no tóxicos y levaduras reemplazar algunos de los investigadores sprayed.<sup>9</sup> zeb Manco en el CIRAD (Centro Francés de Investigación Agrícola para el Desarrollo Internacional) en Martinica, Antillas francesas, han criado un híbrido de plátano que resiste enfermedades y pests.” (Potera Carol 2014)

AUTOR: Svenja Rieke, Sophie Koehn, Karen Hirsch-Ernst, Rudolf Pfeil, Carsten Kneuer and Philip Marx-Stoelting

TITULO: “Combination Effects of (Tri)Azole Fungicides on Hormone Production and Xenobiotic Metabolism in a Human Placental Cell Line”

RESUMEN: “Los consumidores están expuestos a múltiples residuos de diferentes pesticidas a través de la dieta. Por lo tanto, la legislación de la UE para los plaguicidas requiere la evaluación de las sustancias activas individuales, así como la consideración de los efectos de la combinación. De ahí que el análisis de los efectos combinados de las sustancias en un rango de dosis de amplio representa un desafío clave para el actual toxicología experimental y regulatorio. Aquí mostramos evidencia de efectos aditivos de (tri) azoles fungicidas, un grupo ampliamente utilizada de agentes antifúngicos, en la línea de células de la placenta humana JEG-3. Además de la ciproconazol triazoles, epoxiconazol, flusilazol y tebuconazol y el procloraz fungicida de azol también pesticidas de otras clases químicas asumidos para actuar a través de diferentes modos de acción (es decir, los clorpirifos organofosforados y el herbicida triazinylsulfonylurea triflusulfurón-metilo) fueron investigados. Endpoints analizados incluyen síntesis de la producción de esteroides hormona (progesterona y estradiol) y la expresión del gen del citocromo P-450 (CYP) enzimas androgénica y no esteroideogénicas. Para los triazoles y procloraz, se observó una inhibición dependiente de la dosis de la producción de progesterona y efectos aditivos pudo ser confirmado por varias combinaciones de estas sustancias *in vitro*. Los clorpirifos no triazoles y triflusulfurón-metil no afectaron esta variable y, en consonancia con este hallazgo, no se observó la aditividad cuando se aplicaron estas sustancias en mezclas con procloraz. Mientras procloraz aumentó ligeramente la expresión de aromatasa y la producción de estradiol y triflusulfurón-metil disminución de la producción de estradiol, ninguna de las otras sustancias tuvo efectos sobre los niveles de expresión de CYP-enzimas esteroideogénicas en JEG-3 células. Para algunos triazoles, procloraz y clorpirifos se observó una inducción significativa de la expresión de mRNA CYP1A1 y potenciales efectos de la combinación de este criterio de valoración. La inhibición de CYP1A1 mRNA inducción por el inhibidor de Ahr CH223191 indica la dependencia receptor Ahr de este efecto.” (Svenja R. 2014)

#### **2.2.6. EFECTOS SOBRE EL AMBIENTE**

“Aunque los pesticidas han sido diseñados para ofrecer una alta especificidad de acción, su uso genera innumerables efectos indeseados como la generación de organismos resistentes,

la persistencia ambiental de residuos tóxicos y la contaminación de recursos hídricos con degradación de la flora y fauna. Al aparecer resistencia en la especie a combatir se requiere el incremento de las cantidades necesarias de pesticida o la sustitución por agentes más tóxicos para lograr controles efectivos. Los organoclorados son un ejemplo de persistencia ambiental pues permanecen en los suelos sin degradación significativa hasta 30 años después de aplicados. Esa permanencia favorece la incorporación a las cadenas tróficas, la acumulación en los tejidos grasos humanos y animales y la biomagnificación. Aunque los organoclorados se utilizan escasamente desde los '80, en nuestro país aún se detectan sus residuos en tejidos vivos. La contaminación de los cursos de agua se produce en forma directa por la aplicación de pesticidas en las aguas (arrozales), por lavado de envases o equipos y por descarga de remanentes y residuos. Es igualmente importante la contribución indirecta producida por lixiviación (infiltración) de productos, caída por desniveles y por contaminación de suelos. Las aguas contaminadas expanden el tóxico a la flora y fauna produciendo la muerte de especies, el aumento de la intoxicación humana, la pérdida del curso de agua como recurso utilizable y la probable contaminación de las reservas hídricas (acuíferos). Asimismo, la aplicación sistemática de plaguicidas altera los equilibrios existentes en las cadenas tróficas normales al causar la desaparición o disminución de los enemigos naturales de distintas plagas, de descomponedores de materia orgánica, de incorporadores de nitrógeno y de otras especies vitales para el ambiente como por ejemplo los polinizadores. Además de destruir recursos genéticos y farmacológicos conocidos y otros aún no develados, el empobrecimiento de la biodiversidad puede conducir a la proliferación de las especies antagónicas de aquellas extinguidas, provocando nuevos desequilibrios ecológicos y nuevas plagas. Un efecto adverso adicional proviene de los envases y contenedores vacíos. En nuestro país no existen normativas para su eliminación y frecuentemente se realiza la incineración a cielo abierto sin tener en cuenta que algunos productos al ser expuestos al calor desprenden dioxinas cuya toxicidad es ampliamente mayor que el agrotóxico original. Los factores mencionados forman un ciclo cerrado que se retroalimenta y refuerza profundizando los efectos adversos.” (Olivera & Rodríguez, 2010).

### **2.2.7. Clasificación de los Plaguicidas**

“Los plaguicidas se clasifican de acuerdo a los siguientes conceptos:

#### **Por el organismo que desee controlar.**

- Insecticida/INSECTOS
- Acaricidas /ACAROS
- Fungicidas/ HONGOS
- Bactericidas/BACTERIAS
- Herbicidas/HIERBAS)
- Nematicidas/NEMATODOS
- Molusquicidas/MOLUSCOS (babosas)
- Rodenticidas/ROEDORES
- Alguicidas/ALGAS
- Esterilizantes/ NO REPRODUCCION
- Atrayentes/CONFUNDEN A LOS INSECTOS POREL OLOR DE LAS HEMBRAS
- Defoliantes /DESECACION DE LAS HOJAS

#### **Por la Estructura Química básica**

- Organoclorados,
- Organofosforados,
- Carbamatos, pirestroides,
- Organomercuriales
- Bipyridilos
- Warfarineos”

(Olivera & Rodríguez, 2010)

#### **Por la Persistencia en el Ambiente**

“La clasificación toxicológica de plaguicidas se basa en la Dosis Letal media (Cantidad de sustancia en relación al peso corporal que es capaz de producir efectos letales en el 50% de los individuos expuestos), por tanto tendremos que son:

- No persistentes
- Moderadamente persistentes

- Persistentes
- Permanentes

#### **Por el grado de Toxicidad**

- Extremadamente Tóxicos
- Altamente tóxicos
- Moderadamente Tóxicos
- Levemente Tóxicos

En base a esto, como una normativa internacional, se marca la toxicidad de los pesticidas con una coloración en la etiqueta de los envases” (Alerta Verde, 2007):

#### **2.2.8. Rutas de Contaminación por Plaguicidas**

El uso de plaguicidas se ha extendido sobre todo en agricultura, el primer plaguicida ampliamente difundido por su efectividad fue el DDT, encontrándose efectos perniciosos debido componentes no se degradan sino que tienden a acumularse en los organismos. (Calvachi J. &., 2012)

Este fenómeno, descubierto en los años 60, incremento las investigaciones sobre los efectos tóxicos de todos los plaguicidas conocidos Muchos de estos compuestos han producido cáncer en animales de experimentación siendo algunos identificados como productores de cáncer en el hombre. Los plaguicidas contaminan fundamentalmente el suelo y el agua. Si un compuesto no es degradado por las bacterias, el sol o procesos químicos, se van acumulando en el suelo y de esta forma contaminando posteriormente a los cultivos. (Olivera & Rodríguez, 2010)

Los cultivos de cereales realizados en suelos conresiduos de plaguicidas persistentes tienden a absorberlos durante su crecimiento, por lo que no es aconsejable su consumo para el hombre o los animales Los invertebrados tales como gusanos, que viven en el suelo, pueden también acumular plaguicidas y así provocar la entrada de éstos en otros organismos superiores, como, por ejemplo, en pájaros. (Olivera & Rodríguez, 2010)

Los plaguicidas llegan al agua a través de los canales de desechos agrícolas, residuos industriales, también por aplicación directa (este es el caso de los alguicidas) y por lixiviación de suelos contaminados. (Olivera & Rodríguez, 2010)

### 2.2.9. EFECTOS NEGATIVOS DE LOS PLAGUICIDAS

Son tóxicos universales y afectan principalmente a invertebrados, peces, aves y mamíferos. Los detalles de la acción de los plaguicidas no se conocen por completo. Se degradan muy lentamente; algunos tienen una vida media de descomposición de cincuenta años. Algunos plaguicidas dan productos intermedios de metabolización más tóxicos y más difíciles de biodegradar que los originales. Otro efecto de los plaguicidas es su acumulación en el tejido animal. Este efecto es una consecuencia de su propiedad de ser soluble en grasas. Debido a esto los plaguicidas (sobre todo los organoclorados) afectan mucho a los animales que almacenan grasas como fuente de energía para su utilización posterior, por ejemplo la trucha. (Calvachi J. &., 2012)

“También afecta al desarrollo de los huevos de los peces debido a que contienen gran cantidad de grasas, que es consumida durante su desarrollo. La acumulación depende del tipo de metabolismo de cada especie, y es proporcional a su contenido de grasas. Existen datos de que en algunos organismos acuáticos el nivel de compuestos clorados es hasta mil veces superior a la concentración presente en el medio. La acumulación de los plaguicidas órgano clorados en los animales va acompañada de una acumulación a lo largo de la cadena trófica, si tomamos por ejemplo la degradación de toxafeno en un pantano, la distribución de este en cada una de sus partes es:

- Lodo del fondo y pequeños invertebrados (0,2 ppm)
- Peces (8 ppm)
- Aves ictiófagas (650 ppm)

El DDT (prohibido) suele tener una concentración de  $10^{-6}$  ppm, en tejidos de algunos predadores presentan concentraciones de 10 ppm. El DDT también tiene propiedades carcinógenas y mutágenas. En cantidades de pocas partes por miles de millones, reduce la actividad fotosintética del fitoplacton.” (Olivera & Rodríguez, 2010)

Un grupo de plaguicidas que ha tomado importancia actualmente son los PCB (bifenilospoliclorados), nombre bajo el cual se encuadran 210 compuestos cuya base es la misma y que se diferencian en el número de átomos de cloro y sus diversas posiciones. Los PCBs se encuentran como ingredientes en una larga serie de productos tales como lubricantes, fluidos hidráulicos, ceras, adhesivos, asfalto, tintas, etc. Los PCBs se utilizan

para dar cualidades plásticas a productos tales como el poliestireno, y también son plaguicidas para algunos insectos tales como las larvas de mosquito. En estos compuestos (PCB) se encuentran preparados industriales en mezclas tales como el Arochlor 1254, producto que aparece en el PesticidesDictionary (diccionario de pesticidas) y que está formado por la mezcla de 18 PCBs distintos. (Olivera & Rodríguez, 2010)

El interés que despiertan los PCBs a causa de sus posibles efectos tóxicos comenzó en 1968 con los incidentes ocurridos en Yusho (Japón), al verse afectadas más de 1000 personas debido a la contaminación de un aceite alimentario. Las investigaciones subsiguientes a este incidente pusieron de manifiesto la posible toxicidad de los PCBs y de sus impurezas de clorodibenzofurano que se forman durante la fabricación o utilización de los PCBs. (Olivera & Rodríguez, 2010)

#### **2.2.10. CARCINOGENICIDAD**

“Uno de los principales motivos de preocupación por la presencia de residuos en el organismo y en el medio se deriva de su potencialidad para inducir procesos cancerígenos.

Dado que el cáncer es uno de los grandes problemas que hoy azota a la humanidad, se impone tomar medidas adecuadas para tratar de prevenirlo. Para la prevención primaria del cáncer son importantes tres premisas:

- El cáncer es causado, al menos en parte, por factores ambientales.
- Estos factores pueden identificarse.
- Cuando están identificados pueden eliminarse

La repercusión de los estudios de carcinogénesis química en la prevención primaria del cáncer está fundamentada ampliamente en bibliografía internacional, los mecanismos involucrados en este proceso son muchos, involucrando el daño a la maquinaria celular encargada de la adecuada replicación de las células, alteraciones en el ADN entre otros, que al final inducen a una falla tanto en ciclo duplicación de las células como en el mecanismo de control de este proceso, derivando en la producción de células anormales que a futuro producirán cáncer.” (Olivera & Rodríguez, 2010)

La evaluación del riesgo cancerígeno de los productos químicos ha ido variando con el tiempo, a medida que se obtenían más datos. Otros ocho productos como el amitrol,

aramite, BHC o HCH, tetracloruro de carbono, dibromocloropropano, dibromuro de etileno, policloruros bifénilos y uracilo de mostaza. Según la última evaluación de un grupo de trabajo de la AIIC sobre productos químicos con suficiente evidencia de carcinogenicidad en animales de experimentación, cumplen la condición de tener evidencia suficiente (Ortiz & Rodríguez, 2011).

### **2.2.11 MANIFESTACIONES CLÍNICAS DE LA INTOXICACIÓN CON PLAGUICIDAS**

Las manifestaciones clínicas incluyen el conjunto de signos y síntomas que aparecen como respuesta del organismo a la acción tóxica de estos agentes químicos. Una clasificación práctica de las intoxicaciones es la que se basa en la duración de la exposición, distinguiéndose dos tipos fundamentales de ellas: agudas y crónicas. Los efectos agudos se manifiestan rápidamente y evolucionan a formas graves de la enfermedad; ocasionalmente pueden llegar a producir la muerte. (Calvachi J. &., 2012)

#### **Producidas por organoclorados**

“La intoxicación aguda, es el cuadro principal y el más grave pues se presentan convulsiones, las cuales pueden determinar en secuelas permanentes.

Se han descrito el comienzo de los síntomas 30 minutos después de una exposición masiva pero, en general, aparecen más lentamente. Sin embargo, el cuadro clínico puede modificarse debido a los efectos concurrentes de los disolventes orgánicos utilizados en la formulación. Después de la ingestión de plaguicidas organoclorados, los primeros síntomas son náuseas y vómitos seguidos de cefalea y excitación; estos síntomas van acompañados por diversos signos neurológicos, incluso debilidad de los músculos, temblores, desorientación mental, parestesia y convulsiones que, a menudo, son epileptiformes. Sin embargo cuando la vía de penetración es la piel, pueden aparecer solamente confusión mental y/o temblores, como únicos síntomas. La hiperexcitabilidad progresiva del sistema nervioso central puede llegar a producir convulsiones y, al propio tiempo, parestesias bucales y de la lengua, con hiperestesia facial y de las extremidades. Los plaguicidas organoclorados más poderosos como convulsivantes son: Lindano, endrín, dieldrín, clordano y heptacloro. También suelen aparecer trastornos respiratorios y del ritmo cardíaco, de origen central; a menudo pueden sobrevenir depresión y apnea; con frecuencia

esto conduce a la consciencia no sobreviene hasta las etapas finales.” (Calvachi J. &, 2012)

“Como elementos adicionales se puede ver disminución en la hemoglobina, aumento en la urea, leucocitosis moderada y alteraciones en el electrocardiograma. La intoxicación crónica, usualmente se produce por exposición prolongada (a largo plazo) a concentraciones bajas de diversos productos, en ocasiones los efectos se observan como dificultades respiratorias, desórdenes nerviosos o tumores. En general el cuadro clínico de la intoxicación crónica se caracteriza por anorexia, adelgazamiento, signos polineuríticos, alteraciones hepáticas, trastornos del ritmo cardíaco, lesiones oftalmológicas tales como conjuntivitis alérgica, blefaritis, angiopatía de la retina y otros. Este tipo de intoxicación produce lesiones sobre el sistema nervioso central y periférico, además puede causar hepatitis, gastritis y bronquitis. Trabajadores con más de dos años de exposición al endosulfán se ha informado de alteraciones cognoscitivas y emocionales, pérdida grave de la memoria, alteraciones de la coordinación visual motora e incapacidad para desarrollar su actividad habitual.” (Olivera & Rodríguez, 2010)

### **Producidas por organofosforados**

“Independientemente de la gravedad de los efectos anticolinesterásicos, luego de un tiempo ( 3 a 4 semanas) pueden aparecer signos y síntomas de neurotoxicidad retardada. En el sistema nervioso existe una proteína que tiene actividad enzimática esteárica; ésta, cuando es fosforilada por el plaguicida, se convierte en lo que se denomina estearasa neurotóxica, responsable de la neuropatía retardada: los primeros síntomas son sensoriales (sensación de hormigueo y de quemadura) y luego debilidad y ataxia en miembros inferiores, pudiendo progresar a parálisis y en casos graves comprometer los miembros superiores. La recuperación es lenta y rara vez completa. Los niños se afectan menos que los adultos. En los humanos se ha observado neuropatía retardada con exposición a mipafox, leptofós, metamidofós, triclofón y tricomat. Los efectos de mutagenicidad, teratogenicidad y poder cancerígeno para el hombre no han sido demostrados aún. Algunos productos pueden causar dermatosis.” (Olivera & Rodríguez, 2010)

También puede presentarse debilidad no habitual, náuseas, vómitos, diarreas, contracción de la pupila o pupilas puntiformes, visión borrosa, rash cutáneo, en algunos casos escozor

o irritación del cuero cabelludo, calambres musculares, pérdida de la coordinación muscular, confusión o depresión mental, respiración dificultosa o forzada, mareo, somnolencia, aumento de la sudoración y de la secreción acuosa en boca u ojos, pérdida del control intestinal o de la vejiga urinaria, contracción muscular en párpados, cara y cuello, temblores, crisis convulsivas, latidos cardíacos lentos, inconciencia, estado de coma, paro respiratorio y muerte. (Olivera & Rodríguez, 2010)

#### **Producidas por carbamatos**

“Debilidad, sudoración profusa, náuseas, visión borrosa.

#### **Producidas por piretroides**

Pruritos, dolor en la piel, temblor, salivación, hiperexcitabilidad, movimientos bruscos y desordenados de todo el cuerpo, parálisis.

#### **2.2.12. Factores que incrementan el riesgo de intoxicación en personas**

- **Estado de salud:** Las personas con insuficiencia hepática, alergias, heridas en la piel, corren mayor riesgo de intoxicarse. La mal nutrición y la deshidratación aumentan en 8 veces el riesgo de intoxicación.
- **Edad:** Los lactante y niños son los más afectados por el uso de plaguicidas. Se ha observado alta incidencia de enfermedades tumorales en jóvenes y personas adultas.
- **Hábitos alimentarios:** SE ha observado que el riesgo es mucho mas intenso cuando la dieta es rica en grasas.
- **Bioacumulación:** La intoxicación por plaguicidas puede ser aguda o crónica dependiendo del grado de acumulación en el organismo y de la frecuencia en la exposición.
- **Factores ambientales:** En las zonas cálidas y con alta humedad aumenta hasta en 6 veces la capacidad tóxica de los plaguicidas.
- **Interacciones:** Los plaguicidas se acumulan y pueden interactuar con otros plaguicidas, aumentando su toxicidad, los efectos mutagénicos y teratogénicos son los que más se han observado.” (Alerta Verde, 2007)

### **2.2.13. Efectos crónicos de los plaguicidas de acuerdo a los órganos, aparatos y sistemas del cuerpo humano:**

“El impacto de los pesticidas en la salud humana es innegable. Desórdenes de la memoria, depresión, enfermedad de Parkinson, son algunas de las patologías neurológicas identificadas como provocadas por los pesticidas organoclorados (clordano, DDT, lindano, metoxicloro, etc.).

El caso del vínculo de los pesticidas con la generación del Parkinson ha sido reconfirmado este año, tras un estudio publicado en *Annals of Neurology* y realizado en Harvard con más de 143.000 individuos por encuestas de salud y de exposición a factores ambientales a lo largo de más de diez años. El Parkinson es el segundo desorden neurodegenerativo más prevalente, después del Alzheimer, con una incidencia más elevada en sujetos de edad avanzada. “En esta patología la destrucción progresiva de una región específica del cerebro (la sustancia negra) desemboca en la aparición de síntomas cada vez más graves que pueden llegar a producir la muerte del paciente”, informa *El Mundo*. El estudio revela que la exposición a pesticidas incrementa un 70% el riesgo de contraer esa enfermedad diez o veinte años después del uso de los mismos.” (*El Mundo*, 2006).

Asimismo, otros experimentos con ratas mostraron que pesticidas como rotenona, piridaben, fenazaquin, o fenpiroximato reproducen características neurológicas del Parkinson, en cuanto al daño causado en las células. En fin, el Parkinson fue reconocido este año por primera vez en Francia, por el tribunal de los asuntos de seguridad social de Bourges, como “enfermedad profesional” en el caso de un antiguo agricultor. De hecho, el Parkinson, los sarcomas y los cánceres del cerebro aparecen mucho más entre los agricultores: 5%, comparado con menos del 1% entre la población global (*Organic S A*, 2008).

“Los daños causados pueden dividirse de acuerdo a los diferentes sistemas que se ven afectados:

- **En el sistema reproductor:** Alteraciones en el proceso de espermatogénesis, lo que conduce a impotencia muy marcada, disminución en el tamaño del pene,

esterilidad irreversible. Estos efectos se han observado en casos de uso de Captan, Folpet, Benomyl

- **En el sistema nervioso:** Alteraciones en el cerebro, cambios en la conducta (irritabilidad, nerviosismo), parálisis nerviosa, neuralgias, cáncer al cerebro, efectos especialmente generados por organofosforados, Bromuro de metilo, Carbaril.
- **En el sistema respiratorio:** Producen asma bronquial, dificultad respiratoria, disminución del sistema inmunitario (disminución de las defensas) produciendo propensión a las infecciones respiratorias, fibrosis pulmonar y neumonitis. Se ha observado especialmente con Paraquat, Aldicarb, Temik, Azufre.
- **Efectos a nivel ocular:** Conjuntivitis, formación de cataratas, daño en el nervio óptico, inflamación de los párpados, pérdida de la visión irreversible. Bromuro de metilo, Diquat.
- **Efectos en el Hígado:** Se ha observado inflamación aguda del hígado (hepatitis), inflamación de la vesícula biliar, disminución de la función enzimática del hígado. Efectos observados en casos de uso de DDT, Mirex, Kepona, Pentaclorofenol, Lindano.
- **Efectos del sistema circulatorio:** Se observa anemia aguda, cáncer de sangre "leucemias", linfoma no Hodking y daños en el corazón. Lindano, pentaclorofenol
- **Efectos en el sistema inmunitario:** Disminuye la producción de anticuerpos, produciendo alergias.
- **Efectos en el sistema Urinario:** Irritación de la vejiga (cistitis), hematuria, cáncer de vejiga, impotencia sexual, falla renal (aumento de niveles de nitrógeno, creatinina y ácido úrico) que desencadena autointoxicación y muerte.
- **Efectos en la piel:** Intensa irritación en la piel de todo el cuerpo, alergias, dermatosis, acné, melanomas y carcinomas, daño y caída de las uñas de las manos, quemaduras, lesión y úlceras en la piel.” (Olivera & Rodríguez, 2010)

#### **2.2.14. FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

##### **REGLAMENTO PARA USO DE PESTICIDAS EN ECUADOR**

En la reforma realizada el 16 de julio de 1993, sobre el manejo de pesticidas en el territorio ecuatoriano establecen las normas y regulaciones que rigen dentro del estado Ecuatoriano para el manejo de los plaguicidas y sus desechos (El Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1993).

En la normativa INEN 1913 se enlistan los requisitos para el etiquetado, a los cuales se les da el carácter de obligatorios, los mismos siguen el modelo establecido en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

En la sección 3 de esta normativa, se establecen claramente los daños a los conlleva la intoxicación por pesticidas, se destacan daños a la conjuntiva por salpicadura o exposición accidental, intoxicación por absorción vía dérmica, daño respiratorio y digestivo.

Se establecen precauciones previas a la aplicación como mantener alejadas a personas y animales de estos productos, su almacenamiento debe realizarse en sitios exclusivos, aislados y con una ventilación adecuada. Deben agruparse de acuerdo a su estabilidad, inflamabilidad, toxicidad, Composición Química y su uso. Se establece que deben existir letreros claros de seguridad, estableciendo: la prohibición de fumar en la zona, así como la prohibición de ingresar con alimentos, o sobre el acceso de personal no autorizado. Además, se establece que los pesticidas deben almacenarse en sus envases originales, bien tapados y que las etiquetas deben estar en buenas condiciones.

El personal contratado para realizar las fumigaciones, en caso de necesitarse, debe ser personal calificado y capacitado, el cual deberá utilizar todo el equipo de protección adecuado, así como también se establecen recomendaciones sobre el estado del equipo y sobre su mantenimiento periódico. (Calvachi J. &, 2012)

Bajo todos los medios se establece que el operador no debe estar nunca en contacto directo con los pesticidas utilizados, ni con los equipos que estén contaminados con ellos, de esta forma se establece que los chequeos regulares que se realicen sobre el funcionamiento de los equipo, se lleve a cabo usando siempre guantes y gafas de protección, así como mascarillas apropiadas. Entre los equipos de protección personal establecidos se encuentra: ropa impermeable en buen estado la cual debe mantenerse cerrada durante su uso, uniforme de dotación a ser usado bajo el traje impermeable, protector ocular, capucha impermeable, guantes de puño de caucho los cuales deben ir por dentro del traje impermeable, además de botas de goma PVC con suela antideslizante de caña alta a ser usadas por dentro del pantalón impermeable. Una vez terminado su uso, estas prendas deben ser lavadas de

forma adecuada, de tal forma que se eliminen las trazas del contaminante presente en estas prendas. (Calvachi J. &, 2012)

Los desechos líquidos producidos por la aplicación de pesticidas, así como por la limpieza del equipo de trabajo también están normada. Se establece lavados con Carbonato de Sodio al 10% para forzar reacciones de hidrolisis que neutralicen estos químicos. Los envases plásticos deben ser adecuadamente desechados, se aconseja el entierro de los envases en fosas especiales a más de 1m de profundidad, en lugares aislados claramente rotulados e identificados, lejos de cursos o fuentes de agua y de zonas habitadas o frecuentadas por ganado. Estas fosas deben ser construidas bajo estipulaciones especiales como por ejemplo estar revestidas de paredes de cemento para evitar filtraciones, su tamaño debe ser adecuado para el almacenamiento de los líquidos producidos durante el lavado de las prendas y equipos, en zonas lluviosas deberán estar cubiertas por techos, de forma opcional se sugiere que al suelo se incorpore limo hidratado para facilitar la degradación de los químicos, y se establece que sobre la zona se debe procurar una cobertura vegetal (El Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1993).

#### **2.2.15. MONITOREO DEL ESTADO: CIATOX**

El CIATOX inició su trabajo hace aproximadamente 10 años, como una iniciativa del MSP para apoyar el manejo y recuperación de pacientes intoxicados en los servicios de salud, dada la debilidad existente en la formación del personal de salud en cuanto a conocimientos de Toxicología. El centro operó durante el primer período 24 horas asociado al servicio de Terapia Intensiva del Hospital Eugenio Espejo, cuando la red de emergencias Médicas fue implementada, posteriormente no se contó con el apoyo económico ni de personal, por lo que en un segundo período, casi 6 años trabajó en un horario limitado. (El Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1993)

A partir del 27 Agosto año 2008, se da el más importante fortalecimiento al crearlo mediante Acuerdo Ministerial No.0426, publicado en el Registro Oficial 412, dentro del INHMT Quito, aprovechando la coyuntura técnica de la existencia del Laboratorio de Toxicología en esta dependencia, con lo cual se complementarían el servicio en materia Toxicológica: analítica y de asesoramiento para el tratamiento. (El Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1993)

La misión del CIATOX se define como: un servicio estatal que provee información toxicológica oportuna y de calidad para el adecuado manejo del paciente intoxicado en todos los niveles de atención de salud del país, manteniendo redes de comunicación ágiles y eficientes; en coordinación con otras entidades y organizaciones involucradas en el tema. (El Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1993)

La visión de este organismo es: constituirse en un referente nacional en la problemática de las intoxicaciones reconocido por el estado y la sociedad civil, que generará y sociabilizará información y asesoramiento en la prevención y tratamiento del paciente intoxicado en todos los niveles de atención de forma permanente; y a la vez se retroalimentará con las experiencias institucionales afines. (El Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1993)

Así como su principal objetivo consiste en disminuir la tasa morbi-mortalidad de pacientes intoxicados en la población ecuatoriana de manera eficaz y progresiva, mediante la generación, procesamiento y provisión de información toxicológica dirigida a diferentes usuarios: sistema pre hospitalario, servicios de salud, comunidad, tomadores de decisión y a las autoridades sobre intoxicaciones (Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical "Leopoldo Izquieta Perez", 2011).

#### **2.2.16. BARRIO EL PUCRÁ**

Al ser un barrio muy pequeño el de intervención en este estudio presentaré en un marco global datos que a manera general se manifiesta a continuación de todo el cantón Mejía cuya realidad es similar.

#### **DETERMINACIÓN SOCIAL DE LA CALIDAD DE VIDA**

“Una de las principales actividades económicas de las/os pobladores del cantón, se centra en el trabajo agrícola, sin embargo, la estructura social del cantón presenta una marcada inequidad en la distribución de la tierra. En el cantón, el 76.05% de las tierras constituyen grandes latifundios mayores a 50 Ha., concentrados en 360 UPA’s. Mientras que el restante 23.95% de las tierras (de 0 hasta 49 ha.) son repartidos entre 4889 Unidades de producción agrícola.

La zona a pesar de la riqueza de su tierra, concentra un alta población pobre, Según

estadísticas del SIISE, la incidencia de la pobreza del consumo en el cantón, afecta al 41% de la población, superior a la media provincial que se ubica en 25.6% de la población. La extrema pobreza en el consumo, tiene un índice en el cantón Mejía del 13.6% del total de la población, sobrepasando el promedio provincial que se ubica en el 8.3% del total de la población de la provincia, pero inferior al promedio nacional, que se ubica en 15,1%. El cantón Mejía, se ubica en su mayor parte en la zona andina. Sus tierras, altamente fértiles, se han constituido en la principal fuente económica de las familias. Tradicionalmente, las principales actividades económicas, se han relacionado con el sector agropecuario. En este sentido, en el aspecto agrícola, grandes empresas que cultivan flores y brócoli para la exportación, tienen sus bases en el cantón.

Al ser la puerta de entrada del cantón Quito, y dado el alto proceso de urbanización de la capital, actualmente varias empresas industriales se han asentado en el cantón. Las principales industrias, son las acerías, química, de colchones y alimenticias. Cabe indicar que el Gobierno local y un amplio sector privado, vienen impulsando el desarrollo turístico de la zona, lo que ha brindado la oportunidad de vincular a la población activa al sector turístico.

Así también el desarrollo del cantón se ha constituido en una plataforma para el asentamiento de diversos bancos y cooperativas, que operan en el cantón. Las ofertas laborales, ha pesar de que se han diversificado, no pueden incluir a gran parte de la población que queda sin trabajo formal. Así, la población del cantón ha emprendido en autogeneración de empleo a través de iniciativas comerciales, artesanales y diversas alternativas de pequeña industria y microempresariales, que dan trabajo a la mayor parte de población del cantón. El sector de la transportación, también tiene un rol protagónico en el desarrollo de Mejía, teniendo un alto nivel de inclusión de la población económicamente activa del cantón en la actualidad. La población económicamente activa del cantón al 2010, fue de 36.131 trabajadores. La tasa de participación laboral en el cantón, es del 44.42% según el censo de 2010. La participación laboral, es mayor en el sector rural con el 78,53%, en contraste con el urbano que aporta con el 21,47% restante. A nivel de género, existe una mayor participación de los hombres con el 59.29% en contraste con el 40,71% de las mujeres. En el cantón, los principales grupos ocupacionales de la Población económicamente activa, constituyen las/os trabajadoras relacionadas a actividades de

agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca, quienes constituyen el 21,47% de las/os trabajadores del cantón. El segundo grupo más importante, constituye las/os trabajadoras/es de comercio al por mayor y menor con el 15,21% y las/os trabajadores de manufacturas con el 14.36% del total de la PEA.” (Calvachi J. &.)

“El Barrio el Pucará pertenece a la parroquia el Chaupi que está situada al sur occidente del Cantón Mejía, con una superficie total de 145.40km<sup>2</sup>. Debido a su ubicación geográfica, sus pobladores son conocidos como los guardianes eternos de los milenarios Ilinizas, sus tierras son pródigas y eminentemente agrícolas y ganaderas. De acuerdo al Decreto Ejecutivo No. 265, los límites de la parroquia El Chaupi son los siguientes: Al Norte la quebrada conocida con el nombre de Magnas de Occidente a Oriente, partiendo del cerro corazón en los páramos de las haciendas Santa Elena y Umbría hasta la línea del ferrocarril del sur; por el Sur, el lindero entre la provincia de Pichincha y la parroquia de Pastocalle de la provincia de Cotopaxi; por el Oriente, la línea del ferrocarril del sur, partiendo desde la quebrada de Magnas, hasta los linderos de la provincia de Cotopaxi; por el Occidente, las montañas occidentales que lindan con Santo Domingo de los Colorados.” (Calvachi J. &., 2012)

La utilización del suelo de acuerdo a la información disponible se establece de la siguiente forma:

**“Bosques de Montaña:** La formación arbórea montañosa siempre verde, desde los 3.200msnm en la vertiente occidental. Esta vegetación puede apreciarse desde la zona de El Pucará hacia los flancos occidentales.

**Pastizales:** Esta parroquia es una zona eminentemente ganadera, la gran parte de sus suelos están ocupados por pastos naturales.

**Cultivos:** Ocupan menos espacio que los pastos, siendo especialmente importantes los cultivos de cereales como la cebada a los 3.600msnm existen también cultivos de hortalizas que están entre los 3000msnm, los principales productos son las papas, maíz, mellocos, habas, col, zanahorias, lechugas y remolacha, entre otros.” (Jefatura Comunicación Social, 2010)

Los agricultores de la zona muestran realizar sus actividades de una forma tradicionalista sin prestar atención a medidas de seguridad que los protejan del efecto de Pesticidas, los campesinos no disponen de protección adecuada, carecen de gafas, ropa impermeable, ni siquiera guantes para el manejo de los pesticidas. (Calvachi J. &., 2012)

En el subcentro de salud más cercano al Pucará que es el de El Chaupi y en el hospital básico Machachi se constata que dentro de las 10 primeras causas de morbilidad están las dermatitis atópicas, síndrome ansioso depresivo, dos muertes por envenenamiento con plaguicidas y un incremento al 0,05 % de recién nacidos con enfermedades congénitas en el 2014.

Los actores involucrados en la presente investigación se definen a continuación:

- **Líder de la comunidad**, persona o personas nativas del sector con capacidad de liderazgo y convocatoria que sirven de vínculo entre los demás actores y la comunidad.
- **Personal de apoyo**, personas pertenecientes al sub-centro de salud de la zona, además de personal de Salud perteneciente al Área de Salud. El papel de los mismos es ayudar en un contacto inicial con el o los líderes de la comunidad para el inicio de la convocatoria a capacitación, y posteriormente que los mismos colaboren en la logística de las reuniones, así como también que su presencia sirva de aval para la información impartida.
- **Capacitadores**, los constituyen profesionales de la salud con conocimientos sobre manejo adecuado de pesticidas y sobre el tema de bioseguridad, los cuales serán responsables de la organización y exposición de los contenidos y la temática de cada taller al momento de aplicar la propuesta.
- **Capacitados**, los constituirán los agricultores pertenecientes a la zona de la capacitación los cuales libre y voluntariamente acepten participar en los talleres de capacitación.
- **Taller**, reunión de actores, principalmente entre capacitadores, capacitados y personal de apoyo, que busca difundir conceptos, experiencias y actividades en forma dinámica y entendible con el objetivo de mejorar los hábitos de manejo de pesticidas, para así mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona.

- **Material didáctico**, lo constituirán los diferentes medios audiovisuales a ser utilizados como material de apoyo para la difusión de los conceptos.

#### **2.2.17. PROGRAMA EDUCATIVO EN BIOSEGURIDAD MSP**

**Nota:** Este es un programa educativo del Ministerio de Salud Pública del Ecuador denominado “Prevenimos las intoxicaciones por plaguicidas y evitamos la contaminación” una comunidad informada es una comunidad protegida presentado en un manual de educación sanitaria para la persona facilitadora y visitadora, 2010 y que lo presento como una propuesta para una aplicación futura en la comunidad en estudio.

#### **“PROGRAMA EDUCATIVO DE BIOSEGURIDAD DIRIGIDO A LA COMUNIDAD DEL BARRIO EL PUCARÁ EXPUESTA A PLAGUICIDAS**

##### **OBJETIVO GENERAL**

Mejorar la calidad de vida de los pequeños agricultores y sus familias del barrio El Chaupi

##### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Enseñar el manejo adecuado de los plaguicidas

Disminuir los efectos en la salud de los pequeños agricultores y sus familias del barrio El Chaupi expuestos a plaguicidas

##### **ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA**

- El Programa de Educación en Bioseguridad (PEB) consta de 4 talleres, los cuales se impartirán uno por semana. El contenido de dichos talleres se destaca a continuación:

## DESCRIPCIÓN DE TALLERES

### TALLER 1

#### Tema

#### INTRODUCCIÓN A PESTICIDAS Y OTRAS ALTERNATIVAS A SU USO.

#### Objetivos

Capacitar a la población sobre el concepto de pesticidas, clases de pesticidas, tipos de plagas, formas de contaminación, alternativas al uso de pesticidas.

#### Contenido de la Charla.

##### Concepto de pesticidas.

Un plaguicida es cualquier sustancia o mezcla de sustancias utilizadas para prevenir, repeler, controlar o eliminar cualquier plaga que daña los cultivos (pulgones, gusano de papa, etc.) o enferman a las personas (moscas, zancudos, pulgas, etc.).

También sirven para eliminar plantas no deseadas (hierbas, malezas, etc.), o animales que causan perjuicio o dañan los alimentos durante la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización.

Los plaguicidas también son sustancias que se usan para combatir plagas que atacan a los animales domésticos (garrapatas, pulgas, parásitos, etc.)

En los últimos años, la lucha contra las plagas se viene realizando a través de los plaguicidas químicos. Al principio, éstos parecían ser la solución para destruir las plagas. El costo en enfermedades, muertes y destrucción al ambiente, es muy alto.

En cuanto al uso de los plaguicidas, tanto en la vida del campo, como en la ciudad, tienen diversos usos.

- Se utilizan en la agricultura para combatir las plagas que atacan los cultivos.
- Para combatir las plagas que afectan al ganado y a otros animales.
- En las casas, para combatir insectos, tales como zancudos, cucarachas, moscas, ratas y ratones.

## Clases de pesticidas

En base a la toxicidad, los pesticidas han sido clasificados en cuatro grupos. Es de fundamental importancia que los capacitados conozcan de esta tabla ya que en la etiqueta de todo pesticida que adquieran, se indica el tipo de toxicidad de dicho pesticida, así como los cuidados que debe tener el agricultor durante el uso de cada tipo de pesticida.

**Tabla 1: Etiquetas normadas para pesticidas, clasificadas de acuerdo a su nivel de toxicidad.**

| Categoría            | IA<br>Extremadamente<br>tóxicos | IB<br>Altamente<br>tóxicos | II<br>Moderadamente<br>tóxicos | III<br>Levemente<br>tóxicos |
|----------------------|---------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Color de<br>Etiqueta | Rojo                            | Amarillo                   | Azul                           | Verde                       |
| Leyenda              | Veneno                          | Veneno                     | Cuidado                        | Precaución                  |

**Fuente:** Fuente: (Alerta Verde, 2007)

De forma adicional, se difundió la clasificación de pesticidas basada en los organismos que se desean controlar, para dejar fundamentada la idea de que cada tipo de pesticida tiene un uso específico y no sirve para solucionar todos los problemas del cultivo.

- Insecticida/INSECTOS
- Acaricidas /ACAROS
- Fungicidas/ HONGOS
- Bactericidas/BACTERIAS
- Herbicidas/HIERBAS)
- Nematicidas/NEMATODOS
- Molusquicidas/MOLUSCOS (babosas)
- Rodenticidas/ROEDORES
- Alguicidas/ALGAS
- Esterilizantes/ NO REPRODUCCION
- Atrayentes/CONFUNDEN A LOS INSECTOS POR EL OLOR DE LAS HEMBRAS

- Defoliantes /DESECACION DE LAS HOJAS

Se indicó a los participantes que información específica sobre los cuidados relacionados a la prevención de los efectos negativos causados por pesticidas puede ser consultada al personal de apoyo en futuras ocasiones, obtener su asesoramiento.

### **Tipos de Plagas**

En el ambiente existen hongos, bacterias, insectos, gusanos y virus, que forman parte del ambiente natural. Si el equilibrio se pierde, algunos de estos seres se convierten en plaga, ocasionando daños a los cultivos, animales domésticos y a la salud de las personas.

Una plaga es una población de organismos, que al crecer descontroladamente, destroza o transmite enfermedades a las plantas, animales o las personas y además, ocasionan pérdidas económicas. Por eso luchamos contra las plagas y nuestro principal aliado es la naturaleza.

Entre las plagas más comunes que afectan los cultivos, se puede citar, entre otras: gusano, maleza, broca del café, pulgones, etc.

Las plagas que ocasionan daños a las personas son las moscas, zancudos, cucarachas, ratas, chinches, piojos, entre otras.

- GRILLO
- MOSCA
- CHINCHE
- ZANCUDO
- CUCARACHA
- RATA

Entre las que afectan a los animales, están las garrapatas, pulgas, gusanos y otras.

Las plagas que llegan a los cultivos aumentan porque:

- Se siembra el mismo cultivo todos los años, es decir no hay rotación de cultivos.

- Se siembra el mismo cultivo en grandes parcelas y las plagas se alborotan, es decir no hay diversificación de cultivos.
- Cuando hay mucho calor o lluvias intensas, algunas plagas aumentan y se pueden arruinar las cosechas.
- Cuando se aplican plaguicidas de manera abusiva, no se matan solo a las plagas, si no también a los enemigos naturales de las plagas.
- Si se usan plaguicidas inadecuadamente las plagas se hacen resistentes.

### **Vías de Intoxicación**

Las intoxicaciones causadas por los plaguicidas en Ecuador, constituyen un importante aspecto de la salud pública. Las intoxicaciones se producen cuando el insecticida penetra el cuerpo de las personas por la boca, la nariz, la piel o por los ojos. Algunas de las vías, a través de las cuales, las personas se intoxican, se ilustran a continuación.

- AGUA / BOCA
- INTOXICACIÓN
- PIEL

Una persona lava en el río una bomba de mochila, después de haber aplicado plaguicidas, contaminando el agua. Otras personas toman de esta agua, el plaguicida entra en el cuerpo y se puede intoxicar.

Muchas personas tienen el mal hábito de fumar o comer cuando están preparando mezclas o fumigando. Al llevar el cigarrillo o los alimentos con las manos contaminadas a su boca, ingieren el plaguicida y se intoxica.

Existen casos de intoxicación, cuando se producen derrames provocados por los equipos de fumigación, que contaminan a las personas, especialmente a las que no utilizan el impermeable o a las que están descalzas y después de que entran en contacto con el plaguicida derramado, no se bañan con abundante agua, además de que este ahora estará contaminando su ropa.

Los agricultores no cumplen con el período de espera indicado para coleccionar el producto, después de fumigar, al recolectar las frutas y verduras. Las personas consumen algunos alimentos contaminados y se intoxican.

Las personas que aplican plaguicidas sin los equipos de protección, tales como mascarillas, guantes de hule, overol, o fumigan en contra del viento, pueden respirar sustancias tóxicas y por consiguiente, podrían envenenarse.

### **Alternativas al uso de pesticidas**

La producción agrícola sana significa cultivar y cosechar utilizando todas las técnicas que existen para cuidar las cosechas, animales, el ambiente y la salud pública.

- Agricultura orgánica es la solución

Las plantas y los animales producen alimentos, pero para ello necesitan de un cuidado especial. Lamentablemente hoy en día las sustancias químicas se han convertido en la ÚNICA alternativa para convertir las plagas y aumentar la producción, lo que ha provocado un uso abusivo de los mismos, produciendo daños graves y en algunos casos irreparables a las personas y al ambiente. Sin embargo debe tenerse en cuenta que si se usan productos naturales, también se combaten las plagas, se logran buenas cosechas y no se ocasionan daños a la salud y al ambiente. Nuestros antepasados practicaban la agricultura orgánica y tenía una vida más sana. Usar productos orgánicos, trae muchas ventajas, como:

- No se necesita usar químicos.
- Los agricultores y sus familias están protegidos
- Disminuyen los costos
- El agua y el medio ambiente están libres de venenos
- Si usamos productos orgánicos para combatir plagas, obtenemos alimentos sanos, que no tienen residuos de plaguicidas.

- Control de plagas

Los seres humanos, desde la antigüedad, controlaban las plagas con medios naturales. El aumento y uso indiscriminado de los plaguicidas químicos, representa un peligro para la naturaleza, ya que los agroquímicos no sólo eliminan las plagas, sino también a los enemigos naturales de éstas. Para obtener cosechas sin mayores riesgos, se presentan a continuación algunas alternativas para el control de plagas.

- Control natural de plagas

Para mantener un control natural de las plagas, es importante cuidar los enemigos naturales de las plagas, tales como pájaros, insectos, arañas, sapos y microorganismos que viven en el suelo. Esto significa que no hay que abusar en la aplicación de plaguicidas químicos en los cultivos.

- Control biológico de las plagas

El control biológico consiste en utilizar organismos vivos que causen enfermedades o la muerte de las plagas, ejemplo: las maraquititas se comen a los pulgones.

La naturaleza tiene su manera propia de eliminar las plagas, esto beneficia a los agricultores porque sus cosechas crecerían sin gasto en químicos, de una forma mas segura, y sin poner en riesgo su salud, pero esto también es bueno para los que consumimos los alimentos, porque estos cultivos llegaran al mercado libres de químicos tóxicos.

La lluvia arrastra microorganismos; el sol elimina algunos microbios; los sapos y las arañas atrapan moscas, los gatos eliminan ratones.

Además de evitar el uso de plaguicidas, debe evitarse también las quemas, ya que éstas arrasan con todo lo que encuentran a su paso, provocando una destrucción generalizada del ecosistema.

- Control botánico de las plagas

Algunas plantas tienen sustancias tóxicas u olores desagradables, que eliminan o repelen las plagas. Estas constituyen venenos naturales. Actualmente se están fabricando insecticidas a base de plantas. Al uso de estos insecticidas se le conoce con el nombre de control botánico.

- Control cultural de las plagas

Este método se refiere específicamente a algunas prácticas que deben ser implementadas por los agricultores: por ejemplo, sembrar variedad de cultivos y semillas de buena calidad, preparar bien la tierra y no quemar los rastrojos.

### **Material Didáctico**

El material didáctico usado para esta exposición constituye diapositivas en las cuales se socializaron los conceptos.

### **Evaluación de Taller**

Durante un lapso de 15 a 20 minutos, realizar una dinámica de grupo, que consiste:

1. Formación de 5 grupos de 6 personas cada uno
2. Sortear 5 preguntas, una para cada grupo, las cuales están enlistadas a continuación:
  - ¿Qué sabe sobre las plagas?
  - ¿Cómo se controlan las plagas, para tener una producción agrícola sana?
  - ¿Qué sabe usted sobre los plaguicidas? ¿Cómo se clasifican según su toxicidad?
  - ¿Qué tipos de plaguicidas conoce?
  - Los plaguicidas, ¿pueden ser perjudiciales para nuestra salud y para el ambiente? ¿Por qué?
  - ¿Qué opina sobre los métodos de control biológico para plagas? ¿Los ha usado?
3. Luego de una charla de 5 minutos dentro de cada grupo, un representante expondrá la respuesta para todo el taller.
4. Todos los actores participarán luego de cada respuesta, de un reforzamiento sobre los criterios emitidos.

### **Otras actividades**

Se cerró el primer taller con un refrigerio ofrecido por los capacitadores, buscando motivar al grupo asistente para contar con su asistencia la siguiente semana.

## TALLER 2

### Tema

### CONSECUENCIAS DEL USO DE PLAGUICIDAS.

#### Objetivos

Capacitar a los participantes sobre los efectos negativos a corto y largo plazo, daños en el medio ambiente, contaminación de alimentos, aquí se incluyen efectos emocionales en los agricultores, afectación laboral y afectación sobre la economía familiar.

#### Contenido de la Charla

##### Efectos agudos o inmediatos de los plaguicidas

Los efectos inmediatos del uso inadecuado de plaguicidas, se presenta cuando nuestro cuerpo recibe grandes cantidades de plaguicidas en una sola exposición, pudiendo sufrir una intoxicación aguda y presentar síntomas como visión borrosa, vomito cansancio, debilidad, dolor de cabeza, de estómago y hasta muerte, en caso de mujeres embarazadas, pueden presentarse malformaciones en el feto o incluso abortos.

Existen sin embargo otras afectaciones menos visibles como por ejemplo alteraciones en el estado anímico del operario, volviéndose irritable, presentando pérdida de memoria o experimentando debilidad física, falta de coordinación y hormigueo en sus extremidades. Estos síntomas no son solamente presentados por el operario sino que en muchos casos se presentan en otros miembros de su familia, al contaminar estos los víveres, ropas o el agua de consumo familiar.

De forma secundaria, se producen afectaciones sobre la vida laboral del operario, debido a que al verse afectada su salud, no pueden seguir desempeñando sus actividades agrícolas hasta recuperar su salud.

##### Efectos de los plaguicidas a largo plazo

En este caso los daños a la salud aparecen, cuando nuestro cuerpo recibe pocas cantidades de manera repetitiva y por largo tiempo. Los síntomas pueden aparecer a los días, semanas, meses o años.

Entre los efectos más comunes están los problemas respiratorios, alteración en la piel, sistema nervioso, daño hepático, entre otros. Algunos pueden causar esterilidad en mujeres y hombres. La esterilidad consiste en la incapacidad de poder tener hijos. La madre embarazada, expuesta a los plaguicidas, puede transmitir la intoxicación a su futuro bebe, ocasionándole la muerte.

Además la contaminación a largo plazo con pesticidas, se ha demostrado, estar relacionada al apareamiento de cáncer de distintos tipos, debido a la naturaleza química tan agresiva. En hombres el uso de pesticidas se ha vinculado con producir cáncer de piel, de hígado y de pene, mientras que en las mujeres se lo ha relacionado con cáncer de cérvix y leucemia (Wesseling, Ahlbom, Antich, Rodríguez, & Castro, 1996).

Como consecuencia de estos efectos, se producen afectaciones sobre la economía familiar, y lo que es más importante sobre la estabilidad del núcleo de la familia, debido a que cuando la salud de uno de los miembros de la familia se encuentra comprometida, es necesario el gasto de grandes cantidades de dinero para tratar de mejorar la salud del ser querido, y en los casos en donde esta recuperación no se dé, la familia debe afrontar la pérdida de uno de sus integrantes.

### **Daños en el medio ambiente**

El uso indiscriminado de plaguicidas, puede ocasionar modificaciones a los componentes del medio ambiente.

La contaminación de ríos, lagos, manantiales, lagunas y otras fuentes de agua, ocurre cuando se lavan los equipos utilizados para fumigar. También existe contaminación cuando se aplican plaguicidas directamente en agua, con bomba, aviones o cuando la lluvia arrastra el veneno fumigado hacia las fuentes de agua.

La contaminación del suelo es de particular importancia, debido a que los contaminantes pueden acumularse, disminuyendo su potencialidad. Pasan del suelo a los cultivos, que sirven de alimento a las personas y animales. En el caso de la ganadería, el plaguicida depositado en el suelo, se transmite al forraje que comen los animales, y luego aparecen residuos de plaguicidas en la carne, en la leche y sus derivados.

La mayoría de los plaguicidas, tienen la característica de evaporarse rápidamente durante su aplicación o poco tiempo después. Cuando se fumiga por medio de aviones y otros equipos, se contamina el aire de poblaciones cercanas a las zonas agrícolas y pueden causar intoxicaciones a las personas residentes, si estas fumigaciones son realizadas en áreas inferiores a los 400 metros de zonas pobladas.

### **Contaminación de los alimentos por plaguicidas**

Las personas necesitan alimentarse diariamente para mantenerse fuertes y saludables. Sin embargo los cultivos, como por ejemplo de maíz, café, tomate, arroz, frutas, que se consumen diariamente, pueden estar contaminados por el uso excesivo o inadecuado de los plaguicidas.

Las causas más frecuentes de contaminación de alimentos son:

- Por el uso excesivo de los plaguicidas durante la siembra y el crecimiento de los cultivos.
- No cumplir con el periodo de espera para la recogida de la cosecha.
- Cuando se almacenan los productos cosechados y se ponen junto a los plaguicidas.
- Accidentalmente, se utilizan durante la preparación de los alimentos.
- Muchas veces los plaguicidas no se identifican adecuadamente y se venden reembolsados. También en las casas se utilizan diferentes envases para guardarlos.

### **Material Didáctico**

El material didáctico usado para esta exposición constituye diapositivas en las cuales se socializaron los conceptos.

### **Evaluación del Taller**

Durante un periodo de 15 a 20 minutos, se realizara una mesa redonda esta actividad, detallada a continuación:

1. Narración de testimonios por parte de todos los participantes sobre experiencias cercanas relacionadas a intoxicaciones a corto y mediano plazo con pesticidas.

Dada la naturaleza delicada del tema, asumiendo que gran parte de los participantes posiblemente conocen de cerca alguna afectación grave relacionada a los plaguicidas como cáncer en algún familiar o algún aborto, no se creyó conveniente la organización de una modalidad de sociabilización más activa.

### **Otras actividades**

Para finalizar el taller, se ofreció un refrigerio el cual en esta ocasión fue donado por parte de los mismos capacitados.

## **TALLER 3**

### **Tema**

**MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD Y MANEJO ADECUADO DE PESTICIDAS.**

### **Objetivos**

Capacitar a los participantes sobre normas adecuadas de compra, transporte y utilización de los pesticidas, así como el equipamiento que deben tener y las normas de almacenamiento de los mismos.

### **Contenido de la Charla**

#### **La compra y transporte de plaguicidas**

Para asegurar el buen uso de los plaguicidas, es conveniente tener en cuenta las recomendaciones siguientes:

- Identificar la plaga claramente
  - Antes de comprar un plaguicida, se debe identificar la plaga. Si no está seguro de cual plaga se trata, es mejor solicitar ayuda al personal técnico del Ministerio de Agricultura, o de un profesional capacitado.
  - No todas las plagas son iguales ni tienen el mismo tratamiento. El primer paso es investigar y darse cuenta cual es la plaga que está dañando los cultivos, a las personas, animales y granos almacenados en la casa.
- Elegir la mejor solución para el control de plagas

- Se debe estudiar la posibilidad de controlar la plaga por otros medios, como por ejemplo, usando métodos de control biológico. Si la última solución es usar un plaguicida químico, hay que seleccionar un producto eficaz para control de la plaga, siguiendo las instrucciones de la etiqueta, el que sea menos dañino al ambiente y de menor peligro para la salud de las personas y animales, los recomendados son los plaguicidas franja verde o azul.
- Recomendaciones para la compra de plaguicidas
  - Cuando se compren plaguicidas, se deben examinar los envases cuidadosamente y rechazar los que estén dañados, rotos o que tengan parches.
  - No deben comprarse productos en envases que no tengan la etiqueta correspondiente. Tampoco se deben comprar productos transvasados.
  - No deben comprar plaguicidas los niños, las mujeres embarazadas y las personas en estado de embriaguez.
- Recomendaciones para el transporte de plaguicidas
  - El transporte de plaguicidas debe ser lo más seguro posible, para evitar roturas o derrames. Se recomienda no transportar plaguicidas junto con pasajeros, animales domésticos, alimentos u otros productos.
  - Si se transportan plaguicidas de un lugar a otro, en carro o en camión, es conveniente llevar estos en la parte trasera del camión y disponer de material de limpieza en caso de algún derrame.

### **Normas para la utilización de pesticidas**

- Equipo de protección personal

El equipo de protección personal se debe usar durante la preparación de la mezcla y la aplicación de plaguicidas, lo cual no permite que los plaguicidas hagan contacto o penetren en el cuerpo.

Es necesario usar:

- Guantes de caucho
- Botas de caucho caña alta
- Delantal de caucho o plástico
- Sombrero de ala ancha o gorra

- Camisa de manga larga y pantalón largo por fuera de las botas
- Protectores de los ojos: gafas o anteojos
- Máscara con filtro químico, para proteger nariz y boca.

En primer lugar se debe colocar el pantalón impermeable, luego las botas por dentro del pantalón, luego la chompa impermeable (o delantal), las gafas, la mascarilla, el sombrero y finalmente los guantes, que deben estar por dentro del impermeable (imagen 3-1).

Estas prendas pueden ser adquiridas en los mismos distribuidores que comercializan los pesticidas o en ferreterías importantes de la zona.

Para la remoción de las prendas luego de la fumigación se realizaron los siguientes consejos:

- No llevar puesto a la casa, el equipo de protección personal
- Lavar la parte de afuera de los guantes, mientras los tiene puestos
- Dejarse puestos los guantes, mientras se quita el equipo de protección personal
- Quitarse el equipo de protección personal
- Si se lleva ropa de trabajo contaminada a la casa mantenerla alejada de niños y animales domésticos.
- Lavar el equipo de protección personal -inclusive las botas- con jabón y detergente.
- Al finalizar la aplicación, quitarse la ropa de trabajo, bañarse y ponerse ropa limpia.
- Poner la ropa de trabajo en un recipiente con agua y detergente, separada del resto de la ropa de la familia y lavarla después de una hora, evitando tirar el agua del lavado a ríos y quebradas.

- Preparación de mezcla de plaguicidas
  - Antes de hacer la mezcla del plaguicida que se va a aplicar, es necesario revisar la bomba de fumigar, para comprobar que no tenga rotura por donde se pueda fugar el plaguicida.
  - Para realizar la mezcla adecuada, es necesario seguir las instrucciones de la etiqueta del plaguicida.
  - Hay que respetar las dosis indicadas en la etiqueta.
  - Se debe preparar la mezcla con el equipo de protección personal.
  - Se deben utilizar los medidores que vienen con el producto.
  - No utilizar trastos de cocina para medir la dosis.
  - No se deben hacer mezclas de diferentes plaguicidas, podrían ser muy peligrosas.
  
- Destrucción de envases vacíos
  - Antes de destruirlos envases, se recomienda realizar el triple lavado de los envases, que consiste en echar aguahasta la tercera parte de la capacidad del envase y agitarlo bien.
  - El agua usada en el lavado del recipiente se ponen en la bomba de fumigar, para que sea utilizada con el resto de la mezcla.
  - No se debe usar envases vacíos de plaguicidas para almacenar agua para beber, almacenar alimentos o medicinas para personas y animales.
  - Todos los envases vacíos deben ser tratados con especial cuidado.
  - Para eliminar los envases, es conveniente seguir las recomendaciones siguientes:
    - No tirar los envases en cualquier lugar.
    - Perforar las latas, envases de plástico y tanques de metal.
    - No perforar los envases de aerosol, ya que pueden ocasionar una explosión.
    - No utilizar los envases para depositar agua para beber, almacenar alimentos o bebidas, para personas o animales.
    - No almacenar plaguicidas en ningún otro tipo de envases, como los de refrescos, o de botellones de agua.

Para que no existan riesgos a la salud de las personas y animales, es necesario tener en cuenta las recomendaciones siguientes:

- Seleccionar el equipo de protección personal adecuado. Debe usarse un equipo de protección adecuado al plaguicida que se va a usar, es decir según sea líquido, en polvo o granulado.
- Revisar el equipo de protección antes de usarlo. Si se va a fumigar con bomba, se debe asegurar que los empaques estén en perfectas condiciones, para evitar derrames. Hay que limpiar el surtidor para quitar las basuras que puedan obstaculizar la aplicación del plaguicida con que se va a fumigar. Todo esto haga usando el equipo de protección personal.
- Aplicación del plaguicida
  - No permitir que lo hagan niños y mujeres embarazadas
  - No soplar la boquilla o surtidor de las bombas de aspersión
  - No fumigar cuando se tiene gripe, dolor de cabeza o cualquier otro malestar.
  - No fumigar cuando se haya tomado cerveza o cualquier otra bebida alcohólica o encuentre con malestar, después de haber tomado alcohol.
  - No fumigar cuando este lloviendo o cuando haya brisa muy fuerte.
  - La aplicación del plaguicida debe hacerse a favor del viento, con el equipo de protección personal y en las horas más frescas de la mañana y de la tarde.
  - No fumigar, masticar chicle, comer o beber durante la aplicación del plaguicida.
  - No aplicar plaguicidas para matar piojos y pulgas, en la cabeza o en el cuerpo de niños.

- Procedimiento para el lavado de equipos de fumigación

Sin quitarse el equipo de protección personal, lavar todo el equipo de fumigar después de utilizarlo, siguiendo estas indicaciones.

- Aplicación una solución de detergentes y enjuagar dos veces el equipo de fumigación.
- Vaciar el agua utilizada lejos de la vivienda, fuentes de agua y cultivos.

- Poner a escurrir y secar el equipo de fumigación.
- Guardar el equipo de fumigación fuera de la casa, o en la bodega donde se almacenan los plaguicidas.
- Limpieza personal después de la aplicación del plaguicida
  - No llevar puesto a al casa, el equipo de protección personal.
  - Lavar la parte de afuera de los guantes, mientras los tiene puestos.
  - Dejar puestos los guantes, mientras se quita el equipo de protección personal.
  - Quitarse el equipo de protección personal.
  - Si se lleva la ropa de trabajo contaminada a la casa, mantenerla alejada de los niños y animales domésticos.
  - Lavar el equipo de protección personal –inclusive las botas- con jabón y detergente.
  - Al finalizar la aplicación, quitarse la ropa de trabajo bañarse y ponerse ropa limpia.
  - Poner la ropa de trabajo en un recipiente con agua y detergente separada del resto de la ropa de la familia y lavarla después de una hora, evitando tirar el agua del lavado en ríos o quebradas.

### **Almacenamiento adecuado de plaguicidas**

Al llegar a la casa, es recomendable guardar los envases de plaguicidas en un lugar seguro, alejado de los niños.

- Los envases se deben almacenar en lugares fuera de la cocina o dormitorios, para evitar que las personas respiren los plaguicidas cuando duermen.
- El lugar donde se guardan los plaguicidas, debe estar seco, lejos del fuego y no deben recibir directamente la luz del sol, y sobretodo debe estar debidamente rotulada, prohibiendo el ingreso de personal no autorizado. Lo más seguro es guardar los envases en una caja con llave, en una repisa en la parte trasera de la casa, o si es posible, en una bodega con llave, debidamente ventilada, esta bodega puede ser hecha de madera con cubierta de eternit, en un área de 2 metros cuadrados de superficie, ubicada a 3

metros aproximadamente de distancia de la vivienda, preferencialmente con una toma de agua cerca.

- Hay que mantener los plaguicidas en su envase original, no se deben guardar en envases que puedan provocar confusiones. Por ejemplo: envases de gaseosa, cerveza o licor.
- Es necesario asegurarse que los envases estén bien cerrados y parados para evitar que se caigan y se originen derrames.

### **Material Didáctico**

El material didáctico usado para esta exposición constituye diapositivas en las cuales se socializaron los conceptos.

### **Evaluación del Taller**

Durante un lapso de 15 a 20 minutos, realizar una dinámica de grupo, que consiste en:

1. El personal de apoyo facilitará un equipo de protección completo en préstamo para esta actividad.
2. Formar 2 grupos de 15 y 14 integrantes, dejando libre a un voluntario que interpretará las instrucciones dictadas por cada grupo para ponerse dicho traje de manera adecuada, para retirárselo y lavarlo.
3. Esta actividad será supervisada por los capacitadores los cuales corregirán cualquier criterio errado en esta actividad.
4. Resaltar que el gasto realizado en la adquisición de estos trajes de protección, representa una inversión cuyos beneficios se ven reflejados al cuidar la salud del operario y de su familia.

### **Otras actividades**

Se cerrará este taller con un refrigerio ofrecido por los participantes del taller.

## TALLER N. 4

### Tema

### PRIMEROS AUXILIOS.

### Objetivos

Capacitar a los participantes sobre los primeros cuidados que deben prestarle a una persona que se sospecha estar intoxicada por pesticidas.

### Contenido de la Charla

#### Signos y Síntomas

Las intoxicaciones ocurren cuando los plaguicidas entran al cuerpo de las personas a través de la piel, ojos, boca y nariz. Producen dolor de cabeza, sudor excesivo, mareos, vómitos, vista nublada, aumento de saliva, lágrimas, dolor de pecho, de estómago y diarrea, dolor muscular, calambres y hasta pueden producir la muerte.

#### Primeros Auxilios

Son los cuidados inmediatos, adecuados y provisionales, prestados a las personas accidentadas o enfermas antes de ser atendidas en un centro de salud.

Cuando una persona se ha intoxicado, deben practicarse primeros auxilios.

#### Primeros Auxilios Generales

Ante un caso de intoxicación, lo primero que debe hacerse es pedir ayuda al Promotor de Salud de la Comunidad, buscar transporte o llevar a la persona intoxicada al hospital o a la Unidad de Salud más cercana.

Mientras llega la ayuda para trasladar a la persona intoxicada, se debe averiguar:

- ¿Cómo sucedió la intoxicación?
- ¿Tomó el plaguicida?
- ¿Lo respiró?
- ¿Le cayó en el cuerpo?
- ¿Qué clase de plaguicida le provocó la intoxicación?

## **Equipos De Primeros Auxilios**

El Promotor de Salud debe tener en su comunidad el equipo siguiente de primeros auxilios para atender casos de intoxicación:

- Guantes de caucho
- Agua limpia y jabón
- Tierra arcillosa cubrir el sitio donde se produjo el derrame
- Pañuelos o pedazos de tela limpia
- Carbón activado (Se compran en tiendas que vende productos químicos),esto se da de tomar al paciente intoxicado.
- Mascarilla

## **Procedimientos Para Aplicar Primeros Auxilios**

- Retirar a la persona intoxicada del sitio contaminado y colocarla en un lugar fresco y con buena ventilación. Evitar la contaminación de la persona que presta primeros auxilios.
- Evitar la contaminación de la persona que presta los primeros auxilios para lo cual debe usar guantes o bolsas plásticas y si debe dar respiración boca a boca tomar las precauciones necesarias.
- Si la ropa está contaminada debe retirarla, lavar la piel, el cabello y la superficie bajo las uñas con abundante agua y jabón. Si es posible, bañar a la persona intoxicada, restregándole suavemente la piel.
- Si el plaguicida hizo contacto con los ojos, lavarlos con abundante agua limpia durante 10 a 15 minutos. No utilizar otras sustancias para limpiarlos
- Comprobar el estado de conciencia de la persona intoxicada. Para ello, preguntarle, por ejemplo: ¿Cuál es su nombre?¿Es de día o de noche?¿Dónde está?
- Leer la etiqueta del plaguicida y si es permitido, provocarle vómito. Para ello, tocar la campanilla, teniendo cuidado para evitar ser mordido involuntariamente por la persona intoxicada. No provocar vómito en los casos siguientes:
  - Cuando la persona intoxicada está mareada, inconsciente o con convulsiones porque podría ahogarse con su propio vómito.

- Cuando la persona intoxicada sea una mujer embarazada, con seis o más meses de embarazo.
- Si la intoxicación la provocó un plaguicida corrosivo.
- Colocar a la persona intoxicada en posición de recuperación. Si está inconsciente, acostarla suavemente sobre su lado derecho, no provocarle vómito, tratar de mantenerle la boca y la nariz libres, para que respire. Si la persona intoxicada tiene dientes postizos o placas, quitárselos y desabotonarle el cuello de la camisa, para que respire mejor.
- Si a la persona intoxicada le cuesta respirar, no respira o está poniéndose morada, es necesario que una persona capacitada le aplique respiración artificial, para lo cual use un pañuelo o tela, para evitar entrar en contacto directamente con la persona intoxicada. Recuerde que usted también puede intoxicarse.
- Mantenerla en reposo y bajo vigilancia. Es importante que permanezca tranquila y cómoda, hasta que llegue la ambulancia o cualquier medio de transporte, para trasladarla al servicio de salud más cercano.
- Si se presentan convulsiones, es necesario que la acueste sobre su lado izquierdo, con la cabeza más abajo que el resto del cuerpo. Mantenerla alejada de objetos que puedan causarle daño. Colocarle un pañuelo doblado o un palito, para que no se muerda la lengua y quítele los dientes postizos o la placa.
- Trasladarla al centro de salud más cercano y no olvidar llevar la etiqueta del plaguicida con que se intoxicó.

### **Seguimiento Del Caso**

Después que a la persona intoxicada se la haya dado de alta, es necesario se la capacite a ella y a su familia, sobre las medidas de prevención (manipulación de plaguicidas, fumigación y almacenamiento de productos tóxicos, por ejemplo) que se deben practicar al usar cualquier tipo de plaguicida, para evitar futuros accidentes.

### **Material Didáctico**

El material didáctico usado para esta exposición constituye diapositivas en las cuales se socializaron los conceptos.

### **Evaluación del Taller**

Durante un lapso de 15 a 20 minutos, se realizó una dinámica de grupo, que consiste en:

1. Formar 3 grupos de 10 personas cada uno, las actividades programadas se sortearon de la siguiente manera:
2. El primer grupo debe hacer un recuento de los síntomas y signos que puede presentar una persona afectada por los pesticidas.
3. El segundo grupo expondrá las acciones que deberán realizarse como primeros auxilios en caso de encontrar a una persona que aparente estar intoxicada por plaguicidas.
4. El tercer grupo organizará una simulación de que hacer en caso de encontrarse con una persona desmayada cerca de un campo de cultivo, la cual se presume estar intoxicada por pesticidas.
5. Al final de la exposición de los grupos los capacitadores corregirán y reforzarán los conceptos que los grupos han expuesto.

### **Otras actividades**

Encuesta en la cual se busca evaluar el grado de asimilación que la información impartida tuvo en los capacitados. Las preguntas se diseñaron buscando respuestas positivas o afirmativas, que no se plasmen en una calificación para el capacitado, sino que brinden retroalimentación a los capacitadores sobre el éxito que tuvo el programa planificado.” (Ministerio de Salud Pública del Ecuador 2010).

## **2.3. HIPÓTESIS**

El uso inadecuado de plaguicidas incide en la calidad de vida de los pequeños agricultores y sus familias del barrio El Pucará del cantón Mejía en el año 2014; situación que demanda proponer un programa de bioseguridad dirigido a la comunidad.

## 2.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

### 2.4.1. Variables Independientes

- Manejo de plaguicidas

### 2.4.2. Variables dependientes

- Calidad de vida de los agricultores del barrio El Pucará en el año 2014.

## 2..5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

*Tabla 2 Operacionalización de variables*

| VARIABLES                    | CONCEPTO   | DIMENSIONES  | INDICADORES   | INSTRUMENTO  |
|------------------------------|--|--|---|--|
| <b>MANEJO DE PLAGUICIDAS</b> | Práctica que más ha contribuido a la producción agrícola | Conocimiento de los agricultores sobre el buen manejo de plaguicidas | Programas educativos de bioseguridad para el buen manejo de plaguicidas | Encuesta<br><br>¿Sabe usted que cuidados debe tener con pesticidas?<br><br>¿Le comentó su proveedor los daños que pueden ocasionar los pesticidas?<br><br>¿Tiene precauciones al usar pesticidas?<br><br>¿Conoce qué toxicidad indica el amarillo? |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  | <p>¿Sabe el uso adecuado de los plaguicidas?</p> <p>¿Se puede intoxicar una persona por desechar pesticida en el pasto de ganado vacuno?</p> <p>¿Puede una persona intoxicarse si su piel entra en contacto con el pesticida?</p> <p>¿Se puede comprar pesticida que está en mal estado?</p> <p>¿Puede una embarazada comprar o manipular un pesticida?</p> <p>¿Usa prendas de protección cuando usa pesticidas?</p> <p>¿Envases de plaguicidas vacíos deben ser quemados?</p> <p>¿Bañar con abundante agua y jabón a una persona intoxicada por pesticidas es de ayuda?</p> |
|--|--|--|--|--|

|                        |   |  |  |   |
|------------------------|---|--|--|---|
|                        |   |  |  | ¿Cree usted que la capacitación en manejo adecuado de pesticidas le permitirá tener un mejor cuidado al manejar pesticidas?   |
| <b>CALIDAD DE VIDA</b> | Condición de bienestar físico, psíquico y con el ambiente | Enfermedades más frecuentes causadas por el mal uso de plaguicidas | Problemas de piel<br>Problemas de sueño<br>Problemas de comportamiento<br>Intoxicación | Encuesta<br>¿Usaría plaguicidas naturales?<br>¿Ha tenido Usted mareo, problemas del sueño, problemas en la piel, decaimiento, vómito, depresión o convulsiones?<br>Revisión bibliográfica |

Elaborado por: Juan Carlos Calvachi – Investigador 2015

### **3. MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación se enmarca en la modalidad cuali-cuantitativa. Cualitativa porque nos permite una comprensión del fenómeno social y sus características.

Cuantitativa, porque al recurrir a una investigación de campo permite el uso de estadística descriptiva.

#### **3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Se basa en un tipo de investigación aplicada-descriptiva. Aplicada debido a que se centra en resolver un problema mediante la aplicación práctica de teorías generales,

Descriptiva debido a que busca llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes relacionadas a la problemática, no busca solo la colección de datos sino la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables.

#### **3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA:**

La población corresponde a treinta familias y se logró contactar a una muestra poblacional de 30 personas (cabezas de familia), lo cual equivale a una muestra representativa para la población del barrio El Pucará determinada en el censo del 2012 (INEC, 2011) con un 95% de confianza y un error del 18%, de acuerdo a la fórmula para estimación de muestras en poblaciones finitas, y estableciendo una proporción esperada del 50%, basados en que se desconoce el porcentaje de la población que se dedica a la agricultura y pueda estar afectada por pesticidas.

$$n = \frac{N * Z_a^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_a^2 * p * q} = 29$$

En donde:

- $N$ = total de la población en el Chaupi 1456 hab.
- $Z_{\alpha}$ = 1.96
- $p$ = Proporción esperada del 50%
- $q$ =  $1-p$
- $d$ = Precisión 18%.

**Tabla 3 Población y muestra**

| <b>N.</b> | <b>Población</b>                             | <b>Frecuencia</b> | <b>Porcentaje</b> |
|-----------|--|-------------------|-------------------|
| <b>1</b>  | <b>Jefes de familia del Barrio El Pucará</b> | <b>30</b>         | <b>100%</b>       |
|           | <b>TOTAL</b>                                 | <b>30</b>         | <b>100%</b>       |

**Fuente: Barrio El Pucará – Cantón Mejía 2014**

**Elaborado por: Juan Carlos Calvachi – Investigador 2015**

### **3.4. MÉTODOS Y TÉCNICAS**

#### **MÉTODOS**

Esta investigación se realizará en base al método analítico-sintético, Analítico debido a que nos permitirá estudiar cada uno de los componentes relacionados a la problemática de las intoxicaciones causadas con el uso de pesticidas, como lo son: el factor cultural, la falta conocimiento que los agricultores tienen sobre el manejo adecuado de pesticidas, así como la realidad de la aplicación de químicos en sus cultivos.

Sintético debido a que nos permitirá utilizar el conocimiento obtenido de la encuesta, como herramienta para sustentar y proponer un programa de bioseguridad para los pobladores en relación entre sus problemas de salud y el mal manejo de pesticidas.

#### **TÉCNICAS**

Encuesta.- Es una interrogación que utiliza formularios prediseñados con preguntas cerradas para recopilar datos especialmente orientada a grandes grupos de participantes. Se utilizará para determinar las prácticas de los pequeños agricultores en el manejo de pesticidas en la zona de estudio.

Cuestionario.- Es un conjunto de preguntas, preparado cuidadosamente, sobre los hechos y aspectos que interesan en una investigación, para que sea contestado por la población o su muestra.

### **PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

Una vez operacionalizadas las variables, se se elabora un mapa de procesos inicial, el cual es corroborado en la investigación de campo, para la que se establece un plan de investigación de campo en el que se describen los objetivos, temas de interés, preguntas básicas, instrumentos de investigación de campo, fuentes de información y resultados. Con la información registrada y ordenada, se procede al análisis y sus respectivas conclusiones y recomendaciones, que permitirán la elaboración de una propuesta de intervención que permita incidir en el fenómeno analizado.

#### 4. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

##### 4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS JEFES DE CADA UNA DE LAS TREINTA FAMILIAS DEL SECTOR.

###### 1. ¿Sabe usted que cuidados debe tener con pesticidas?

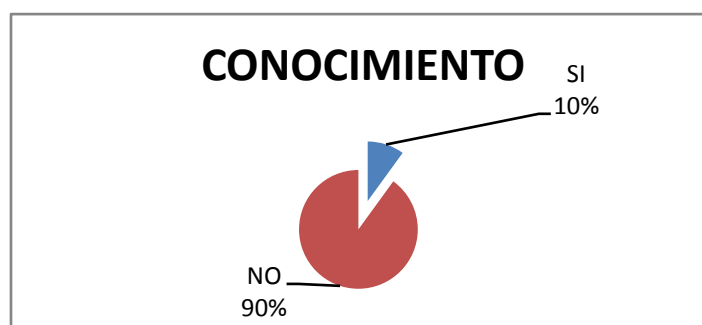
*Tabla 4 Conocimiento*

| RESPUESTAS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|------------|------------|------------|
| Sí         | 3          | 10%        |
| No         | 27         | 90%        |
| TOTAL      | 30         | 100%       |

*Fuente: Barrio El Pucará– Cantón Mejía*

*Elaborado por: Juan Carlos Calvachi – Investigador 2015*

*Gráfico1 Conocimiento*



*Fuente: Barrio El Pucará– Cantón Mejía*

*Elaborado por: Dr. Juan Carlos Calvachi – Investigador 2015*

De las 30 personas encuestadas, 3 afirmaron haber tenido un conocimiento previo de los cuidados que debían ser llevados al momento de manejar pesticidas, el resto expresó que a pesar que recibieron información por radio o televisión, o mediante amigos o terceros, nunca le prestaron atención completa como para cambiar sus hábitos de manejo.

###### 2. ¿Le comentó su proveedor los daños que pueden ocasionar los pesticidas?

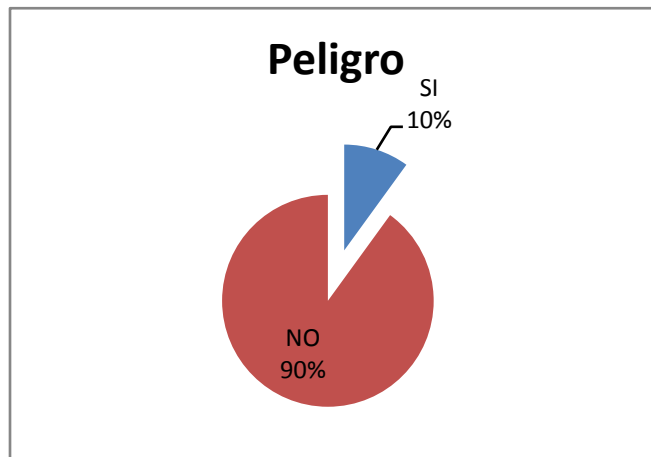
**Tabla 5 Peligros**

| <b>RESPUESTAS</b> | <b>FRECUENCIA</b> | <b>PORCENTAJE</b> |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| Sí                | 3                 | 10%               |
| No                | 27                | 90%               |
| TOTAL             | 30                | 100%              |

**Fuente: Barrio El Pucará – Cantón Mejía**

**Elaborado por: Dr. Juan Carlos Calvachi – Investigador 2015**

**Gráfico 2 Peligro**



**Fuente: Barrio El Pucará – Cantón Mejía**

**Elaborado por: Dr. Juan Carlos Calvachi – Investigador 2015**

27 de las personas encuestadas no ha recibido ningún tipo de capacitación en medidas de seguridad y manejo adecuado de pesticidas, solamente el 10 % restante afirmó haber recibido algún tipo de indicaciones técnicas de seguridad por parte de sus proveedores de pesticidas, demostrado claramente la irresponsabilidad por parte de quienes venden los plaguicidas a los agricultores para ser usados en sus cultivos, además incumpliendo la ley que manda a responsabilizarse de los envases ya que el agricultor compra en producto no el embase.

### 3. ¿Usaría plaguicidas naturales?

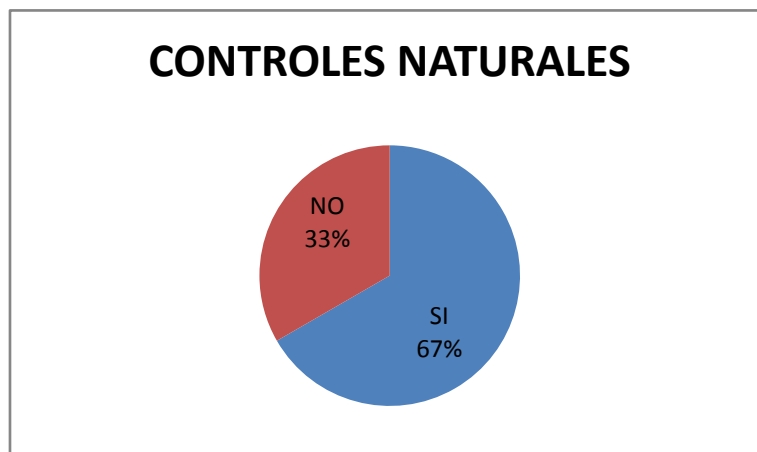
*Tabla 6 Controles naturales*

| RESPUESTAS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|------------|------------|------------|
| Sí         | 20         | 66.67%     |
| No         | 10         | 33.33%     |
| TOTAL      | 30         | 100%       |

*Fuente: Barrio El Pucará – Cantón Mejía*

*Elaborado por: Dr. Juan Carlos Calvachi – Investigador 2015*

*Gráfico 3 Controles naturales*



*Fuente: Barrio El Pucará – Cantón Mejía*

*Elaborado por: Dr. Juan Carlos Calvachi – Investigador 2015*

El 33% de participantes preferirá seguir utilizando pesticidas, según estos, los controles naturales no tienen la misma eficiencia que los químicos, y esto se ve reflejado en una disminución de la producción de sus cultivos y por ende de sus ingresos, la población ha escuchado mucho e incluso han tenido contacto directo con productos orgánicos que en otros sectores vecinos cultivan pero al ser mal informados creen que sus ganancias serán afectadas, lo cual es otro error que debe ser analizado y estudiado.

4. ¿Ha tenido Usted mareo, problemas del sueño, problemas en la piel decaimiento, vómito, depresión o convulsiones?

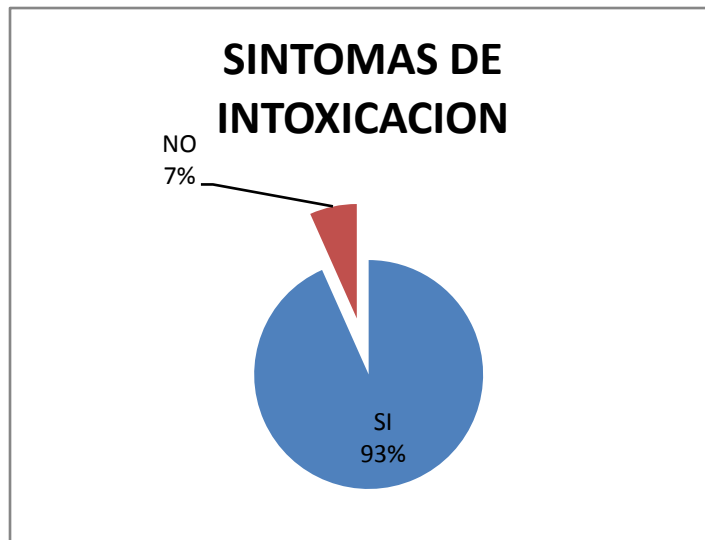
*Tabla 7 Sintomas*

| RESPUESTAS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|------------|------------|------------|
| Sí         | 28         | 93.33%     |
| No         | 2          | 6.67%      |
| TOTAL      | 30         | 100%       |

*Fuente: Barrio El Pucará – Cantón Mejía*

*Elaborado por: Dr. Juan Carlos Calvachi – Investigador 2015*

*Gráfico 4 Sintomas*



*Fuente: Barrio El Pucará – Cantón Mejía*

*Elaborado por: Dr. Juan Carlos Calvachi – Investigador*

Solo el 7% de los encuestados afirmó nunca haber sentido ningún síntoma que pueda ser relacionado a intoxicación con pesticidas, mientras que el 93% afirmó haberlos presentado, se pudo evidenciar que el grupo que respondió que no al contestar dudo mucho, luego es evidente que los agricultores están siendo afectados por estos químicos.

### 5.- ¿Tiene precauciones al usar pesticidas?

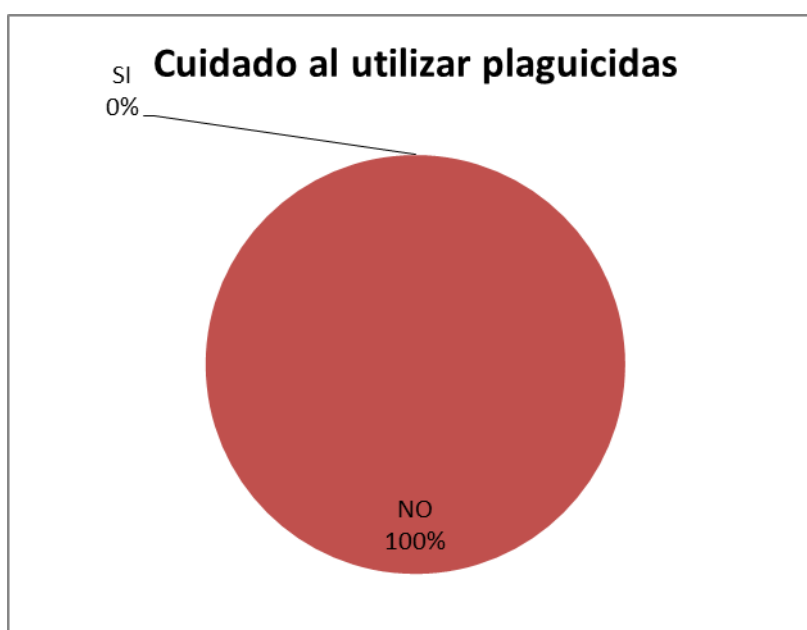
*Tabla 8 Cuidado al utilizar plaguicidas*

| RESPUESTAS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|------------|------------|------------|
| Sí         | 0          | 0%         |
| No         | 30         | 100%       |
| TOTAL      | 30         | 100%       |

*Fuente: Barrio El Pucará – Cantón Mejía*

*Elaborado por: Dr. Juan Carlos Calvachi – Investigador 2015*

*Gráfico 5 Cuidado al utilizar Plaguicidas*



*Fuente: Barrio El Pucará – Cantón Mejía*

*Elaborado por: Dr. Juan Carlos Calvachi - Investigador*

Ninguno de los encuestados afirmó llevar un adecuado manejo de pesticidas, ni siquiera los que reportaron haber conocido sobre las normas que debían llevar, ni el participante que declaró haber recibido información técnica sobre el manejo de pesticidas por parte del vendedor del producto. Los participantes manifestaron usar solo ciertas prendas de

protección como guantes, botas y mandil, esta protección parcial fue considerada como ineficiente y para motivos de esta investigación como inexistente, ya que se busca evaluar la protección completa del operario y no parcial.

#### 6.- ¿Sabe el uso adecuado de los plaguicidas?

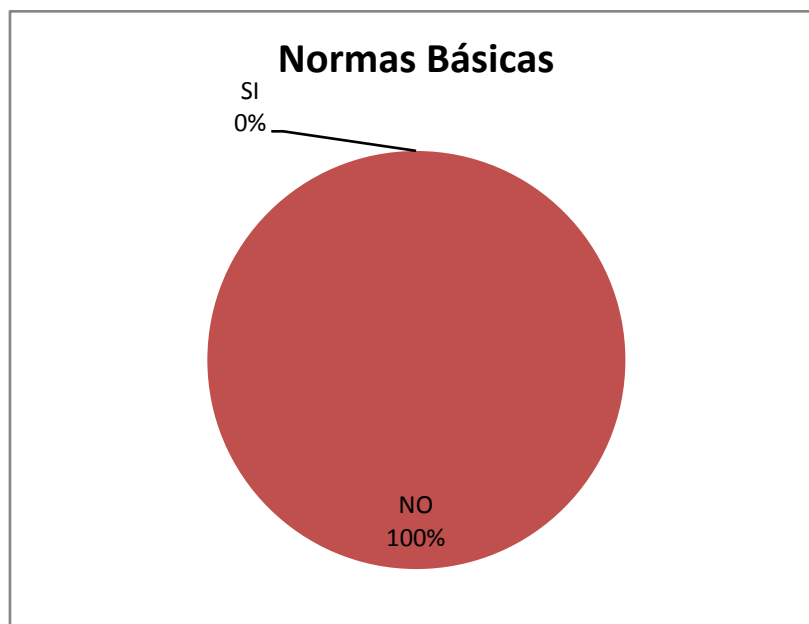
*Tabla 9 Normas básicas*

| RESPUESTAS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|------------|------------|------------|
| Sí         | 0          | 0%         |
| No         | 30         | 100%       |
| TOTAL      | 30         | 100%       |

*Fuente: Barrio El Pucará – Cantón Mejía*

*Elaborado por: Dr. Juan Carlos Calvachi – Investigador 2015*

*Gráfico 6 Normas básicas*



*Fuente: Barrio El Pucará – Cantón Mejía*

*Elaborado por: Dr. Juan Carlos Calvachi – Investigador 2015*

El 100% de los encuestados afirmó que no conocen las técnicas para el manejo de pesticidas. Queda nuevamente en evidencia el desconocimiento de un manejo adecuado de los plaguicidas a pesar de estar conscientes de lo peligrosos que son para su salud pero esa es su única forma de ganarse el sustento de sus hogares y no les queda más.

**7.-¿Conoce qué toxicidad indica el amarillo?**

*Tabla 10 Nivel de toxicidad*

| <b>RESPUESTAS</b> | <b>FRECUENCIA</b> | <b>PORCENTAJE</b> |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| Sí                | 3                 | 10%               |
| No                | 27                | 90%               |
| TOTAL             | 30                | 100%              |

*Fuente: Barrio El Pucará – Cantón Mejía*

*Elaborado por: Dr. Juan Carlos Calvachi – Investigador 2015*

*Gráfico 7 Nivel de toxicidad*



*Fuente: Barrio El Pucará – Cantón Machachi*

*Elaborado por: Dr. Juan Carlos Calvachi – Investigador 2015*

Solo el 10% de los encuestados respondieron adecuadamente a esta pregunta, indicando que el color azul corresponde a un pesticida medianamente tóxico, el resto indicó que correspondía a otro tipo de toxicidades, los agricultores no identifican los colores de mediana toxicidad aunque si saben que el rojo es el más peligroso pero sin embargo lo compran.

**8.- ¿Se puede intoxicar una persona por desechar pesticida en el pasto de ganado vacuno?**

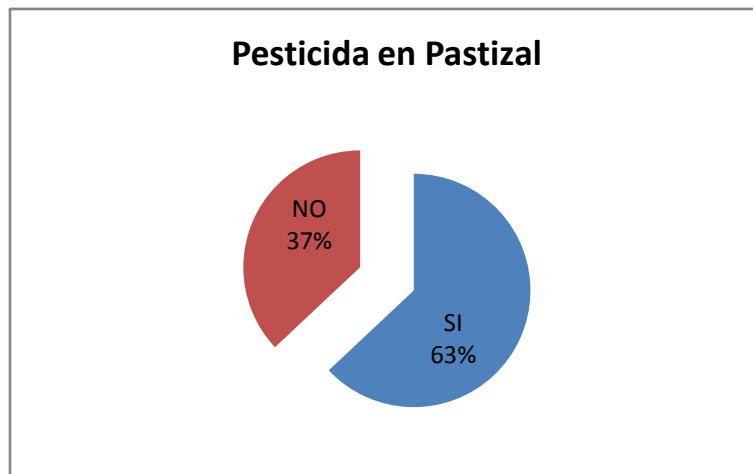
*Tabla 11 Pesticida en pastizal*

| <b>RESPUESTAS</b> | <b>FRECUENCIA</b> | <b>PORCENTAJE</b> |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| Sí                | 19                | 63%               |
| No                | 11                | 37%               |
| TOTAL             | 30                | 100%              |

*Fuente: Barrio El Pucará Cantón Mejía*

*Elaborado por: Dr. Juan Carlos Calvachi– Investigador 2015*

*Gráfico 8 Pesticida en pastizal*



*Fuente: Barrio El Pucará – Cantón Machachi*

*Elaborado por: Dr. Juan Carlos Calvachi – Investigador 2015*

El 63% de los encuestados indicó que si es posible que se contaminen personas si se desechan pesticidas en terrenos dedicados al pastoreo animal, quienes conocen los riesgos de esta práctica también lo hacen por lo tanto se debe concientizar para que no lo hagan y esto se debe también a desconocimiento ya que si entendieran la verdadera magnitud y el impacto no lo harían.

**9.- ¿Puede una persona intoxicarse si su piel entra en contacto con el pesticida?**

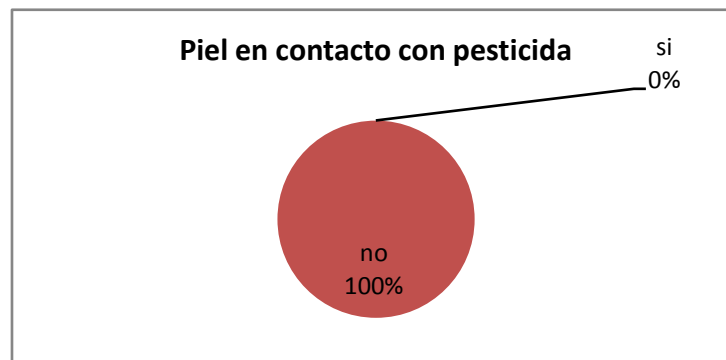
*Tabla 12 Piel en contacto con pesticida*

| RESPUESTAS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|------------|------------|------------|
| Sí         | 0          | 0%         |
| No         | 30         | 100%       |
| TOTAL      | 30         | 100%       |

*Fuente: El Pucará – Cantón Mejía*

*Elaborado por: Dr. Juan Carlos Calvachi – Investigador 2015*

*Gráfico 9 Piel en contacto con pesticida*



*Fuente: Barrio El Pucará – Cantón Machachi*

*Elaborado por: Dr. Juan Carlos Calvachi – Investigador 2015*

La totalidad de los participantes negaron que la piel también sea una vía de contaminación para los pesticidas, en esta respuesta se puede comprender por qué ellos están frecuentemente con síntomas y signos de intoxicación, ya que para ellos el peor daño que se pueden hacer es el local en el área de contacto pero que pasa sin dejar consecuencias

según ellos no se puede intoxicar por esta vía encontrando aquí la explicación, a muchas de las prácticas como la de meter la mano para la mezcla etc.

**10.- ¿Se puede comprar pesticida que está en mal estado?**

*Tabla 13 Pesticida en mal estado*

| RESPUESTAS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|------------|------------|------------|
| Sí         | 3          | 10%        |
| No         | 27         | 90%        |
| TOTAL      | 30         | 100%       |

*Fuente: Barrio El Pucará – Cantón Mejía*

*Elaborado por: Dr. Juan Carlos Calvachi– Investigador 2015*

*Gráfico10 Pesticida en mal estado*



*Fuente: Barrio El Pucara – Cantón Mejía*

*Elaborado por: Dr. Juan Carlos Calvachi – Investigador 2015*

El 10% de los participantes afirmaron que no comprarían un pesticida si su envase mostraba algún tipo de anomalía, como goteo o una etiqueta borrosa, ni siquiera a pesar que su precio fuera reducido, y un 90% afirmó que si lo compraría.

**11.- ¿Puede una embarazada comprar o manipular un pesticida?**

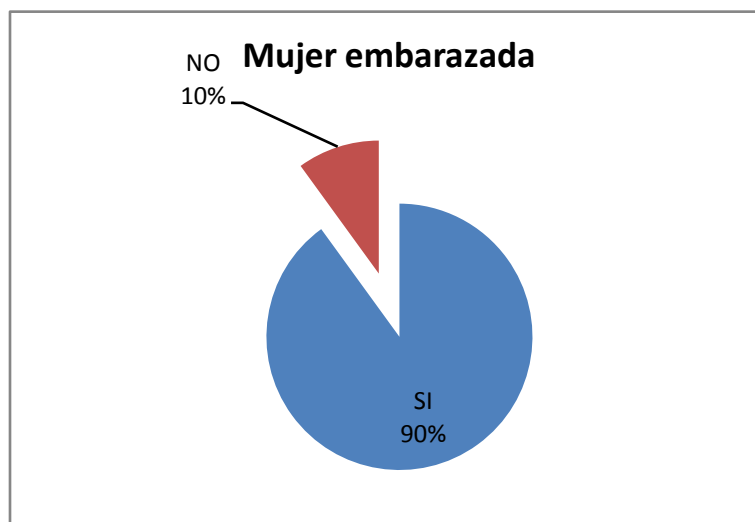
*Tabla 14 Mujer embarazada*

| <b>RESPUESTAS</b> | <b>FRECUENCIA</b> | <b>PORCENTAJE</b> |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| Sí                | 27                | 90%               |
| No                | 3                 | 10%               |
| TOTAL             | 30                | 100%              |

*Fuente: Barrio El Pucará – Cantón Mejía*

*Elaborado por: Dr. Juan Carlos Calvachi – Investigador 2015*

*Gráfico 11 Mujer embarazada*



*Fuente: Barrio El Pucará – Cantón Mejía*

*Elaborado por: Dr. Juan Carlos Calvachi – Investigador 2015*

El 90% de los encuestados pedirían a una mujer embarazada ayuda tanto para la compra como para el manejo de pesticidas, pero el 10% manifestó que no le pedirían ayuda, esto podría explicar en otros estudios el incremento de enfermedades congénitas de niños que nacen en los centros médicos aledaños a la zona de estudio.

**12.-¿Usa prendas de protección cuando usa pesticidas?**

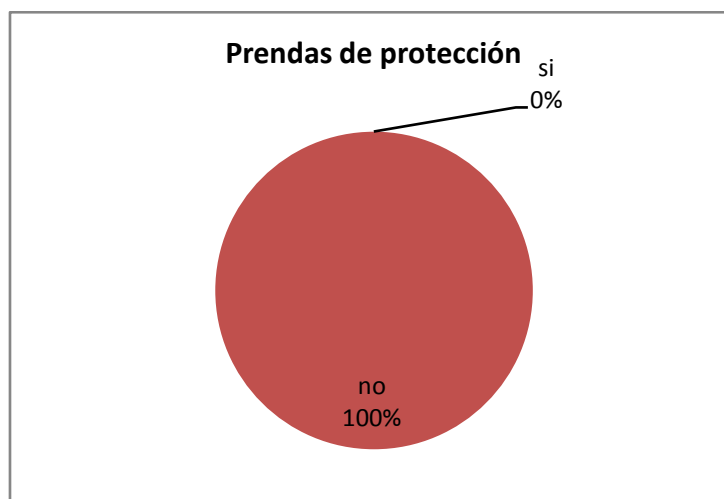
*Tabla 15 Prendas de protección*

| <b>RESPUESTAS</b> | <b>FRECUENCIA</b> | <b>PORCENTAJE</b> |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| Sí                | 0                 | 0%                |
| No                | 30                | 100%              |
| TOTAL             | 30                | 100%              |

*Fuente: Barrio El Pucará – Cantón Mejía*

*Elaborado por: Dr. Juan Carlos Calvachi– Investigador 2015*

*Gráfico 12 prendas de protección*



*Fuente: Barrio El Pucará – Cantón Mejía*

*Elaborado por: Dr. Juan Carlos Calvachi – Investigador 2015*

Ninguno de los encuestados manifestó poseer la totalidad del equipo de protección requerido para el manejo de pesticidas, sin embargo todos manifestaron que están interesados en adquirirlo, pero que no saben cómo hacerlo, al no tener prendas de protección personal el riesgo de exposición es alto.

**13.- ¿Envases de pesticidas bien lavados se puede usar?**

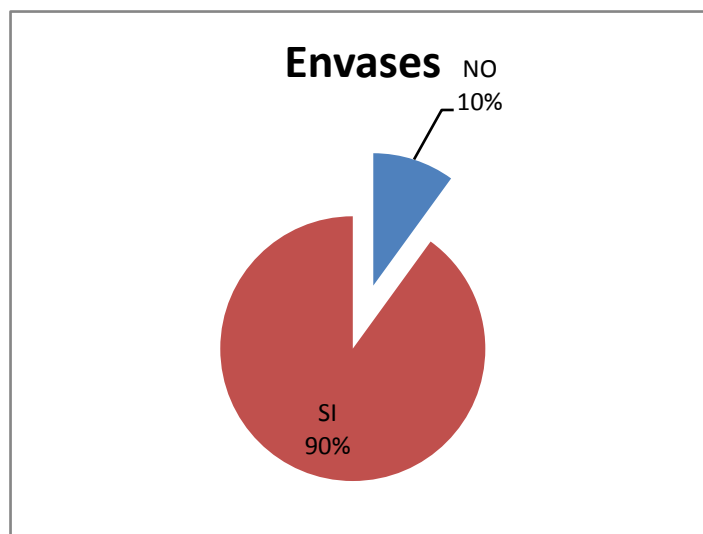
*Tabla 16 Envases*

| <b>RESPUESTAS</b> | <b>FRECUENCIA</b> | <b>PORCENTAJE</b> |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| Sí                | 27                | 90%               |
| No                | 3                 | 10%               |
| TOTAL             | 30                | 100%              |

*Fuente: Barrio El Pucará – Cantón Mejía*

*Elaborado por: Dr. Juan Carlos Calvachi – Investigador 2015*

*Gráfico 13 Envases*



*Fuente: Barrio El Pucará – Cantón Mejía*

*Elaborado por: Dr. Juan Carlos Calvachi – Investigador 2015*

El 90% de los encuestados afirmó que los envases de pesticidas si pueden ser utilizados el restante 10% dudo en esta pregunta pero si lo utilizan, los niños son quienes podrían estar siendo los más afectados por cuanto se los pudo ver como los tenían como utensilios en los cuales ponían alimentos y tomaban agua en ellos.

**14.- ¿Envases de plaguicidas vacíos deben ser quemados?**

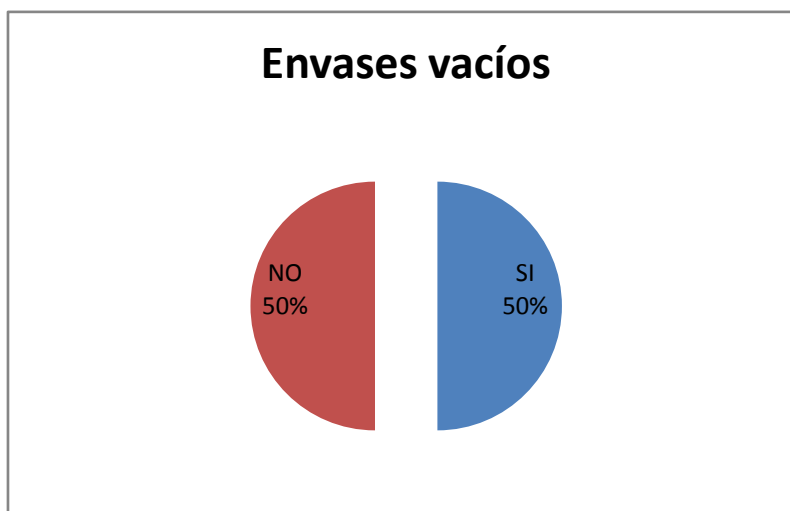
*Tabla 17 Envases vacíos*

| <b>RESPUESTAS</b> | <b>FRECUENCIA</b> | <b>PORCENTAJE</b> |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| Sí                | 15                | 50%               |
| No                | 15                | 50%               |
| TOTAL             | 30                | 100%              |

*Fuente: Barrio El Pucará – Cantón Mejía*

*Elaborado por: Dr. Juan Carlos Calvachi – Investigador 2015*

*Gráfico 14 envases vacíos*



*Fuente: Barrio El Pucará – Cantón Machachi*

*Elaborado por: Dr. Juan Carlos Calvachi – Investigador 2015*

El 50% de encuestados contestó al azar que si otro 50% que no sin saber por qué en ambos casos lo cual indica que si lo hacen y ponen en riesgo a la naturaleza.

**15.- ¿Bañar con abundante agua y jabón a una persona intoxicada por pesticidas es de ayuda?**

*Tabla 18 Baño para controlar intoxicación*

| <b>RESPUESTAS</b> | <b>FRECUENCIA</b> | <b>PORCENTAJE</b> |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| Sí                | 10                | 33%               |
| No                | 20                | 67%               |
| TOTAL             | 30                | 100%              |

*Fuente: Barrio El Pucará – Cantón Mejía*

*Elaborado por: Dr. Juan Carlos Calvachi – Investigador 2015*

*Gráfico 15 Baño para controlar intoxicación*



*Fuente: Barrio El Pucará – Cantón Machachi*

*Elaborado por: Dr. Juan Carlos Calvachi – Investigador 2015*

El 33% de los encuestados afirmó que el baño ayuda a controlar la intoxicación en una persona que ya se encuentra afectada, mientras que el 67% restante afirmó que no es del todo importante y que preferirían contactarse con servicios de salud para que traten cuanto antes al intoxicado, pero la distancia a los centros de salud son muy distantes y no tienen

facilidad de transporte lo cual complica una emergencia, existe un subcentro de salud del MSP que según los agricultores casi nunca está el médico.

**16.-¿Cree usted que la capacitación en manejo adecuado de pesticidas le permitirá tener un mejor cuidado al manejar pesticidas?**

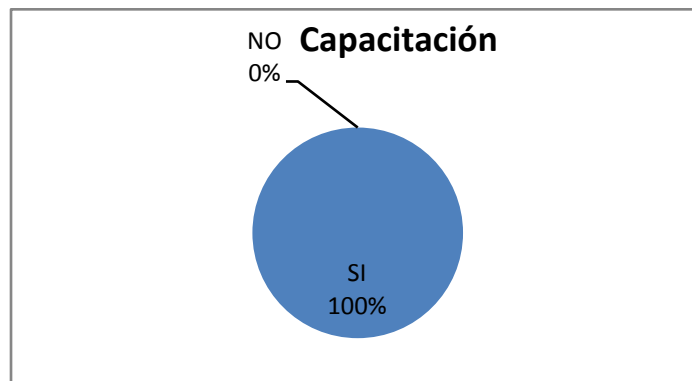
*Tabla 19 Capacitación*

| RESPUESTAS | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|------------|------------|------------|
| Sí         | 30         | 100%       |
| No         | 0          | 0%         |
| TOTAL      | 30         | 100%       |

*Fuente: Barrio El Pucará – Cantón Mejía*

*Elaborado por: Dr. Juan Carlos Calvachi– Investigador 2015*

*Gráfico 16 Capacitación*



*Fuente: Barrio El Pucará – Cantón Machachi*

*Elaborado por: Dr. Juan Carlos Calvachi – Investigador 2015*

El 100% de los participantes afirmó que la capacitación es necesaria y les permitirá llevar un mejor manejo de los pesticidas, se nota la necesidad y la predisposición de la población que clama por programas educativos que les permitirá mejorar su calidad de vida.

## 4.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En visitas al barrio El Pucará, constatamos no solo la gran importancia agrícola y ganadera de la zona, sino también el descuido de los campesinos por llevar una adecuada protección contra la exposición a pesticidas, este hecho fue lo que motivó a la presente investigación, tratando de demostrar la falta de conocimiento sobre el adecuado manejo de pesticidas, como un intento de mejorar la salud no solo de los agricultores, que realizan las labores de fumigación, sino también de sus familias, e incluso intentando mejorar la calidad y seguridad de los productos generados en esta zona, al concientizar a los agricultores sobre la importancia de tener un programa de bioseguridad. Se realizó una encuesta a una muestra de 30 agricultores residentes en la zona de El Pucará, objetivo que se logró ya que se alcanzó el objetivo inicial planteado de trabajar con 30 participantes. Se evidencia un total desconocimiento en el manejo adecuado de los pesticidas a pesar de ser una zona donde no se encontró analfabetismo, simplemente no han tenido la oportunidad de ser capacitados, según ellos están conscientes que los pesticidas deben ser manejados con cautela. Importante el interés que existe por el uso de productos naturales para remplazo de plaguicidas químicos a pesar de estar conscientes que sus ingresos serán menores pero que a la larga traerán beneficios. (Calvachi J. &, 2012)

Los pesticidas, nacieron con la intención de convertirse en una solución a la problemática del hambre mundial, sin embargo, su uso desmedido no solo causó un deterioro en la calidad del suelo, sino que afectaron de forma significativa a la salud de las poblaciones que los utilizan. Sin duda las poblaciones que más afectadas se han visto han sido las de clase económica baja, las cuales se dedican principalmente a la agricultura, el bajo nivel cultural de estos grupos, y el interés por obtener divisas a partir de sus actividades, han provocado que el uso de sustancias químicas para el control de plagas y para el mejoramiento del suelo sean usados de forma desmedida (Alerta Verde, 2007).

El impacto negativo de los pesticidas en la salud humana se encuentra plenamente probado a nivel internacional. Se han establecido normativas internacionales y locales para regular el uso de sustancias químicas que puedan afectar tanto la salud humana como la fertilidad del suelo, Ecuador ha adoptado estas normativas en las cuales incluso se prohíbe la venta

de ciertos productos, basados en la peligrosidad de los mismos para sus usuarios (El Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1993).

Estas normativas deberían de ser conocidas y seguidas al pie de la letra por todo aquel que use productos químicos en sus labores de agricultura. Al evaluar grandes haciendas agrícolas, apreciamos que los patronos dotan a sus trabajadores de los equipos necesarios para protegerlos durante sus labores, pero son los pequeños campesinos los más afectados ya que no ha existido una difusión de calidad por parte del estado, sobre las normas de seguridad que deben seguir al momento de utilizar pesticidas (Acción Ecológica, 2012).

### **4.3. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

El uso inadecuado de plaguicidas incide en la calidad de vida de los pequeños agricultores del barrio El Pucará del cantón Mejía en el año 2014; situación que demanda proponer un programa de bioseguridad a la comunidad.

Los resultados de la investigación en el barrio El Pucará, respecto del uso y manejo de plaguicidas en esta zona agrícola y ganadera, evidencian el descuido de los campesinos por llevar una adecuada protección contra la exposición a pesticidas, la falta de conocimiento sobre su adecuado manejo, incide directamente en la salud no solo de los agricultores, que realizan las labores de fumigación, sino también de sus familias y del medio ambiente, e incluso la calidad y seguridad de los productos generados en la zona; así lo demuestran por ejemplo las alarmantes respuestas logradas en los 16 ítems referidos al conocimiento, uso y manejo de plaguicidas. Situación que a más de probar la hipótesis que guio a la investigación, expresa la necesidad urgente de intervenir en la zona con un programa de capacitación en bioseguridad.

### **4.4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **CONCLUSIONES**

- El 90% de los pequeños agricultores no conocen sobre medidas de bioseguridad y manejo adecuado de pesticidas para un adecuado uso de los mismos.
- Existe una falta de interés por parte de los distribuidores de pesticidas, al momento de informar sobre los peligros del uso de pesticidas a los agricultores de la zona.

- Los agricultores de la zona no tienen conocimiento técnico de las alternativas de control ecológico de plagas.
- Un mejor conocimiento sobre el efecto adverso de los plaguicidas disminuirá la morbimortalidad en el Área.
- El manejo adecuado de residuos de pesticidas y una adecuada eliminación de envases y contenedores, disminuirá la contaminación ambiental, y mejorará la calidad de vida de los agricultores.
- En base a un programa de bioseguridad para los agricultores se podrán identificar a una persona intoxicada y brindarle los primeros auxilios adecuados.

### **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda a las autoridades de Salud del Área, el realizar un seguimiento cercano a las actividades de fumigación realizadas por agricultores de la zona y del país, para tomar las medidas necesarias para prevenir la salud de los agricultores.
- Se recomienda a las autoridades sanitarias capacitar con el programa educativo de bioseguridad que se propone, a los agricultores del barrio El Pucará
- Se recomienda a las autoridades políticas y sanitarias de la zona, el diseño de instalaciones para el desecho de residuos de pesticidas, así como de envases contenedores y de aguas contaminadas durante el lavado de equipos, conjuntamente con la ayuda de autoridades de salud locales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Andreotti, G., Hou, L., Beane, L., Mahajan, R., Koutros, S., Coble, J., y otros. (2010). Body Mass Index, Agricultural Pesticide Use, and Cancer Incidence in the Agricultural Health Study Cohort. *Cancer Causes Control*, November; 21(11): 1759–1775.
- Calvachi, J., & Beltran, V. (2012). Programa educativo de bioseguridad (tesis de posgrado). UNIANDDES. Ecuador
- Espiniza, P., Crissman, C., Mera, V., Paredes, M., & Basantes, L. (2002). Contaminación por plaguicidas. En D. Yangeen, C. Crissman, & P. Espinoza, *Plaguicidas, Impactos en producción salud y medio ambiente en c* (págs. 38-42). Quito: Abya-Yala.
- García, J. (1998). Intoxicaciones agudas con plaguicidas: costos humanos y económicos. *Rev Panam salud pública*, vol 4 n 6.
- INS. (2002). *Prevenimos las Intoxicaciones y evitamos la contaminación*. Bogotá, D. C. - Colombia: Nuevas ediciones Ltda.
- Ramírez, J., & Lacasaña, M. (2001). Plaguicidas: clasificación, uso, toxicología y medición de la exposición. *Arch Prev Riesgos Labor*, 67-75.
- Department of Health and Human Services. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. (septiembre de 2002). *Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Ambiental*. Recuperado el 16 de enero de 2012, de Toxicological profile for DDT, DDE, and DDD. Update: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacops/i/fulltext/ddt.pdf>
- Acción Ecológica. (24 de mayo de 2012). *Acción Ecológica*. Recuperado el 7 de junio de 2012, de Plaguicidas: <http://www.accionecologica.org/salud-y-ambiente/plaguicidas/169-plaguicidas>
- Alerta Verde. (Septiembre de 2007). *Boletín de Acción Ecológica*. Recuperado el 12 de enero de 2012, de Diagnostico de la situación de los plaguicidas 1A y 1B en el Ecuador: <http://www.prenatal.tv/lecturas/ecuador/PLAGUICIDAS%20alerta151.pdf>

- Andrade, A. (12 de julio de 2011). *Red de Acción en Plaguicidas y sus alternativas para América Latina*. Recuperado el 18 de enero de 2012, de Ecuador: 171 intoxicaciones por plaguicidas y 21 muertes al año por cada 100 mil habitantes: [http://www.rap-al.org/index.php?seccion=8&f=news\\_view.php&id=476](http://www.rap-al.org/index.php?seccion=8&f=news_view.php&id=476)
- Andrade, I., & Giordano, J. (1999). *Pesquisa em bases de dados*. Recuperado el 2012 de enero de 18, de Empresas prestadoras de serviços de controle de pragas / Business serviceables by pest control services: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=444829&indexSearch=ID>
- Bolaños, M., & Mariño, D. (2005). *Repositorio Digital*. Recuperado el 15 de enero de 2012, de Determinación de residuos de plaguicidas organofosforados en el cultivo de mora (*Rubus glaucus*) en dos cantones de la provincia de Tungurahua: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/2573>
- Bravo, S., & Rodríguez, D. (2008). *Instituto de investigaciones Biológicas San Clemente*. Recuperado el 15 de enero de 2012, de PESTICIDAS, SALUD Y AMBIENTE: <http://iibce.edu.uy/posdata/drit.htm>
- Center for Disease Control and Prevention. (12 de mayo de 2003). *Emergency Preparedness and Response*. Recuperado el 17 de enero de 2012, de Facts About Parquat: <http://www.bt.cdc.gov/agent/paraquat/basics/facts.asp>
- Department of Health and Human Services. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. (septiembre de 2002). *Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Ambiental*. Recuperado el 16 de enero de 2012, de Toxicological profile for DDT, DDE, and DDD. Update: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacops/i/fulltext/ddt.pdf>
- Días, L. (1 de octubre de 2003). *Medidas de Bioseguridad con que cuentan las empresas privadas dedicadas al control de plagas en la región metropolitana de salud, Año 2002*. Recuperado el 18 de enero de 2012, de Facultad de Enfermería: <http://www.sibiup.up.ac.pa/bd/Captura/upload/TM61362G16-1.pdf>

- El Ministerio de Agricultura y Ganadería. (16 de julio de 1993). *REGLAMENTO PARA PESTICIDAS*. Recuperado el 21 de enero de 2012, de <http://www.nectilus.com/colin/?p=1113>
- El Mundo. (29 de Junio de 2006). *Elmundoes*. Recuperado el 20 de enero de 2012, de Nuevos datos apoyan la relación entre los pesticidas y el Parkinson: <http://www.elmundo.es/elmundosalud/2006/06/29/neurociencia/1151605433.html>
- FAO. (2001). *GUÍAS SOBRE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA APLICACIÓN TERRESTRE DE APLICACIÓN TERRESTRE*. Recuperado el 02 de marzo de 2012, de Deposito de Documentos de la FAO: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/y2767S/y2767S00.pdf>
- FAO. (noviembre de 2002). *FAO*. Recuperado el 15 de enero de 2012, de Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas (Versión Revisada): <http://www.fao.org/DOCREP/006/Y4544S/Y4544S00.HTM>
- García, M., & Gunther, R. (2007). *repositorio Digital*. Recuperado el 15 de enero de 2012, de Sostenibilidad ambiental para el mejoramiento de producción y comercialización de cacao en la provincia de Manabí: <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/890>
- Guevara, P., & Jarín, M. (2011). *Repositorio Digital*. Recuperado el 15 de Enero de 2012, de Análisis de pesticidas órgano fosforados en agua mediante cromatografía de gases: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/3601>
- Herrera, C. (2005). *Repositorio Digital*. Recuperado el 15 de enero de 2012, de Alternativas orgánicas en reemplazo al control químico para desinfección de suelos en larkspur (*delphynium consolida*): <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/5421>
- INEC. (2011). *Censo población y vivienda 2010*. Recuperado el 22 de enero de 2012, de Estructura de la población : <http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl>

- Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical "Leopoldo Izquieta Perez". (2011). *INH*. Recuperado el 15 de enero de 2012, de CIATOX: [http://www.inh.gob.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=196&Itemid=264](http://www.inh.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=196&Itemid=264)
- Jefatura Comunicación Social. (10 de agosto de 2010). *Municipio de Mejía*. Recuperado el 14 de enero de 2012, de El Chaupi: [http://www.municipiodemejia.gob.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=168&Itemid=338](http://www.municipiodemejia.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=168&Itemid=338)
- La Hora. (8 de octubre de 2010). *La Hora Nacional*. Recuperado el 16 de enero de 2012, de Taller de manejo de plaguicidas concluye hoy: <http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101029914>
- Lamoth, L., Ruiz Beleño, J., & Villalobos, R. (1988). *Pesquisa em bases de dados*. Recuperado el 18 de enero de 2012, de Productos agroquímicos vigentes utilizados para el control químico de plagas y enfermedades de cultivos de hortalizas / Agrochemical valid products used for the control of plagues and vegetable cultivation disease.: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=287720&indexSearch=ID>
- Organic S A. (14 de enero de 2008). *Organic SA*. Recuperado el 20 de enero de 2012, de El Uso de los Pesticidas en la Agricultura: <http://organicsa.net/el-uso-de-los-pesticidas-en-la-agricultura.html>
- Ortiz, L., & Rodríguez, J. (2011). *Universidad de Vigo*. Recuperado el 20 de enero de 2012, de Apuntes en clase: [http://193.146.36.56/catedra/catedra/apuntes/PDFs/ima\\_pesti.pdf](http://193.146.36.56/catedra/catedra/apuntes/PDFs/ima_pesti.pdf)
- Quartera, K., & Capillo, P. (febrero de 2012). *Boletín Epidemiológico*. Recuperado el 27 de 2012 de marzo, de Red de Salud y Cajatambo: <http://hospitalbarranca.gob.pe/portal/transparencia/boletines/boletinfebrero2012.pdf>

- Romero, H., Fermín, V., & Padilla, C. (1994). *Pesquisa em base de dados*. Recuperado el 18 de enero de 2012, de Equipo y técnicas de aplicación de plaguicidas / Equipement and techniques of pesticides application.: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=287768&indexSearch=ID>
- Saito, M., & Lucchini, F. (1997). *Pesquisa em bases de dados*. Recuperado el 18 de enero de 2012, de Substâncias do metabolismo secundário de plantas no controle de pragas agrícolas / Plants secondary metabolites in the agricultural pests control: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=280218&indexSearch=ID>
- Thundiyil, J., Stober, J., Besbelli, N., & Pronczuk, J. (Marzo de 2008). *Boletín de la Organización Mundial de la Salud*. Recuperado el 16 de enero de 2012, de Intoxicación aguda por plaguicidas: propuesta de instrumento de clasificación: <http://www.who.int/bulletin/volumes/86/3/07-041814-ab/es/index.html>
- Tigrero, J., Cevallos, G., & J, M. (2008). *Repositorio Digital*. Recuperado el 15 de enero de 2012, de Levantamiento de plagas insectiles de papa (*Solanum Tuberosum*) en cuatro formaciones ecológicas de la serranía Ecuatoriana: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/2517>

# ANEXOS

## Anexo 1

### Encuesta aplicada a los pequeños agricultores del barrio El Pucará, en relación al uso y manejo de pesticidas 2014.

Objetivo: averiguar el conocimiento sobre el buen manejo de plaguicidas

Instrucciones: esta encuesta es para averiguar cuánto conoce usted sobre el buen manejo de plaguicidas conteste con sinceridad

Código

1. **¿Sabe Usted que cuidados debe tener con pesticidas?**

Si<sup>(1)</sup>  No<sup>(2)</sup>

2. **¿Le comentó su proveedor los daños que pueden ocasionar los pesticidas?**

Si<sup>(1)</sup>  No<sup>(2)</sup>

3. **¿ Usaría plaguicidas naturales?**

Si<sup>(1)</sup>  No<sup>(2)</sup>

4. **¿Ha tenido Usted mareo, problemas del sueño, problemas de la piel, decaimiento, vómito, depresión o convulsiones?**

Si<sup>(1)</sup>  No<sup>(2)</sup>

5. **¿Tiene precauciones al usar pesticidas?**

Si<sup>(1)</sup>  No<sup>(2)</sup>

6. **¿Sabe el uso adecuado de los plaguicidas?**

si<sup>(1)</sup>  NO<sup>(2)</sup>

7. **¿Conoce qué toxicidad indica el amarillo?**

SI<sup>(1)</sup>  NO<sup>(2)</sup>

8. **¿Se puede intoxicar una persona por desechar pesticida en el pasto de ganado vacuno?**

Si<sup>(1)</sup>  No<sup>(2)</sup>

9. **¿Puede una persona intoxicarse si su piel entra en contacto con el pesticida?**

Si<sup>(1)</sup>  No<sup>(2)</sup>

10. **¿Se puede comprar pesticida que está en mal estado?**

Si<sup>(1)</sup>  No<sup>(2)</sup>

11. **¿Puede una embarazada comprar o manipular un pesticida?**

Si<sup>(1)</sup>  No<sup>(2)</sup>

12. **¿Usa prendas de protección cuando usa pesticidas?**

Si<sup>(1)</sup>  No<sup>(2)</sup>

13. **¿Envases de pesticidas bien lavados se puede usar?**

Si<sup>(1)</sup>  No<sup>(2)</sup>

14. **¿Envases de plaguicidas vacíos deben ser quemados?**

Si<sup>(1)</sup>  No<sup>(2)</sup>

15. **¿Bañar con abundante agua y jabón a una persona intoxicada por pesticidas es de ayuda?**

Si<sup>(1)</sup>  No<sup>(2)</sup>

16. **¿Cree usted que la capacitación en manejo adecuado de pesticidas le permitirá tener un mejor cuidado al manejar los pesticidas?**

Si<sup>(1)</sup>  No<sup>(2)</sup>

## Anexo 2

Fotografías en el parque central de El Chaupi vía al barrio El Pucará con pequeños agricultores de la zona











**ANEXO 3**

**ARTÍCULOS**

**CIENTÍFICOS**

**ACTUALIZADOS**