



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA DE ENFERMERIA**

**TESIS DE GRADO**  
**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**  
**LICENCIADA EN ENFERMERÍA**

**TEMA:**

“LAS FUMIGACIONES AEREAS Y SU INCIDENCIA EN LAS ENFERMEDADES EPIDERMICAS EN LOS TRABAJADORES AGRICOLAS QUE LABORAN EN LA HACIENDA LOS CERRITOS DEL CANTON PUEBLOVIEJO DURANTE EL PRIMER SEMESTRE DEL 2013”.

**DIRIGIDA POR:**

Dr. Herman Romero

**AUTORAS:**

Carolina Cecibel Cuenca Zambrano

Marlene Natividad Alarcón Fierro

**BABAHOYO – LOS RIOS - ECUADOR**

**AÑO LECTIVO: 2013 - 2014**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ENFERMERIA  
CARRERA DE ENFERMERIA**

**NOMINA DE LAS AUTORIDADES FACULTAD DE CIENCIAS DE LA  
SALUD.**

---

**DR. CARLOS PAZ**

**DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

---

**Ms. BETHY MAZACON ROCA**

**SUBDECANA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

---

**LCDA. ALICIA CALDERON**

**DIRECTORA DE LA ESCUELA DE ENFERMERIA**

---

**AB. ISRAEL MALDONADO CONTRERAS**

**SECRETARIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD.**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ENFERMERIA  
CARRERA DE ENFERMERIA**

**CERTIFICACION**

**DR. HERMAN ROMERO  
DIRECTOR DE TESIS**

**CERTIFICA:**

**Haber dirigido y asesorado en todas sus partes, la tesis denominada “LAS FUMIGACIONES AEREAS Y SU INCIDENCIA EN LAS ENFERMEDADES EPIDERMICAS EN LOS TRABAJADORES AGRICOLAS QUE LABORAN EN LA HACIENDA LOS CERRITOS DEL CANTON PUEBLOVIEJO DURANTE EL PRIMER SEMESTRE DEL 2013”, de autoría de Carolina Cecibel Cuenca Zambrano y Marlene Natividad Alarcón Fierro.**

Además encuentro que este trabajo ha sido realizado de acuerdo a las exigencias Metodológicas – Técnicas exigentes para el nivel de Licenciatura, por lo que autorizo su Presentación, Sustentación y Defensa.

---

**Dr. Herman Romero  
DIRECTOR DE TESIS**

## AUTORÍA

Los contenidos, procedimientos, criterios y propuestas emitidos en esta tesis cuyo tema es

**“LAS FUMIGACIONES AEREAS Y SU INCIDENCIA EN LAS ENFERMEDADES EPIDERMICAS EN LOS TRABAJADORES AGRICOLAS QUE LABORAN EN LA HACIENDA LOS CERRITOS DEL CANTON PUEBLOVIEJO DURANTE EL PRIMER SEMESTRE DEL 2013”** de autoría de Carolina Cecibel Cuenca Zambrano y Marlene Natividad Alarcón Fierro.

Carolina Cecibel Cuenca Zambrano \_\_\_\_\_

Marlene Natividad Alarcón Fierro \_\_\_\_\_

## DEDICATORIA

La realización de esta tesis y la obtención de mi título como licenciada en enfermería quiero dedicársela:

A Dios

Al creador de todas las cosas, el quien me brindo una segunda oportunidad de vida, el que me ha dado la fortaleza para seguir adelante pese a tantas adversidades que se me han presentado en la vida las cuales no fueron suficientes para no alcanzar mi propósito y mi sueño de ser una profesional a dios dedico en primer lugar mi trabajo.

A mis padres:

A Liliam Zambrano y a Wilfrido Cuenca, por ser los pilares fundamentales en mi vida, los cuales siempre han estado a mi lado demostrándome su amor, cariño, respeto y apoyo incondicional, quienes depositaron toda su confianza en mí, los cuales han luchado día tras día junto a mí, haciendo que la superación lograda rompa las cadenas de la ignorancia.

A mi Hermana:

Un ejemplo a seguir, la cual con sus consejos y apoyo siempre estuvo a mi lado impulsándome a la superación, ya que con su paciencia y comprensión fue una parte determinante para culminar mi trabajo.

A mi retoño Darielito:

El cual ha sido quien me impulsa más a seguir adelante y a él le dedico parte de mi triunfo para que a futuro mis logros sean constancia de superación.

---

CAROLINA CECIBEL CUENCA ZAMBRANO

## **DEDICATORIA**

### **A Dios por darme la vida**

Con todo mi cariño y mi amor a mis padres que son las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

---

MARLENE NATIVIDAD ALARCÓN FIERRO

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por permitirnos llegar a este momento tan especial en nuestras vidas, por los triunfos y por los momentos tan difíciles.

A nuestras familias, porque nos han brindado su apoyo incondicional y nos han demostrado su amor, corrigiendo nuestras faltas y celebrando nuestros triunfos.

Al señor “Enrique” el cubano, una persona muy amable con nosotras, quien pese a sus ocupaciones fue un pilar fundamental en la culminación de nuestra tesis con su sapiencia alcanzamos los propuesto

Al Dr. Herman Romero, nuestro director de tesis quien nos guio de la mejor manera con sus conocimientos y experiencia lograr un exitoso trabajo.

A todas las personas que amablemente y con mucho amor colaboraron para la culminación exitosa de nuestra investigación.

Carolina Cecibel Cuenca Zambrano y Marlene Natividad Alarcón Fierro

## **TEMA DE TESIS**

**“LAS FUMIGACIONES AEREAS Y SU INCIDENCIA EN LAS ENFERMEDADES EPIDERMICAS EN LOS TRABAJADORES AGRICOLAS QUE LABORAN EN LA HACIENDA LOS CERRITOS DEL CANTON PUEBLOVIEJO DURANTE EL PRIMER SEMESTRE DEL 2013”.**



# INDICE

<b>CONTENIDOS</b>	<b>Pág.</b>
<b>INTRODUCCION.</b>	
<b>CAPITULO I.</b>	
<b>1. CAMPO CONTEXTUAL PROBLEMÁTICO</b>	<b>1</b>
1.1 Contexto Nacional, Regional, Local y/o Institucional.	1
1.1.1 Contexto Nacional	1
1.1.2 Contexto Regional	2
1.1.3. Contexto Local.	2
1.2 Situación actual del objeto de investigación.	5
1.3. Formulación del problema	6
1.3.1. Problema general	6
1.3.2. Problemas derivados.	6
1.4. Delimitación de la investigación.	7
1.5. Justificación	7
1.6. Objetivos	9
1.6.1. Objetivo general	9
1.6.2. Objetivos específicos	9
<b>CAPITULO II</b>	<b>10</b>
<b>2. MARCO TEORICO DE LA INVESTIGACION</b>	<b>10</b>
2.1. Alternativas teóricas asumidas	10
2.2. Categorías de análisis teórico conceptual.	11
2.2.1 Problemas ambientales globales	11
2.2.2 Contaminación ambiental	14
2.2.3 Contaminación del agua	18
2.2.4 Los plaguicidas o pesticidas	19
2.2.5 Contaminación por plaguicidas	22

2.2.6 Efectos de los plaguicidas en el organismo humano	24
2.2.7 Síntomas comunes de envenenamiento por plaguicidas	35
2.2.8 Aplicación aérea de pesticidas	45
2.2.9 Peligros de las fumigaciones aéreas	47
2.2.10 Enfermedades epidérmicas o dermatitis	50
2.2.11 Recomendaciones para mejorar la salud ambiental en la comunidad agrícola.	52
2.3. Planteamiento de hipótesis.	54
2.3.1. Hipótesis general.	54
2.3.2. Hipótesis específicas.	54
2.4. Variables.	55
2.4.1 Variables Independiente	55
2.4.2 Variables dependientes	55
2.4.3 Variables intervinientes	55
2.5. Operacionalización de las hipótesis.	56
<b>CAPITULO III</b>	<b>59</b>
<b>3. DISEÑO METODOLOGICO.</b>	<b>59</b>
3.1. Tipo de investigación.	59
3.2. Universo y muestra.	59
3.3. Métodos y técnicas de recolección de información.	60
3.4. Procedimientos.	62
<b>CAPITULO IV</b>	<b>63</b>
<b>4. ANÁLISES Y DISCUSION DE RESULTADOS</b>	<b>63</b>
4.1. Tabulación e interpretación de datos	63
4.2. Comprobacion y discusión de hipótesis	84
4.3. Conclusión	85
<b>CAPITULO V</b>	<b>87</b>
<b>5. PROPUESTA ALTERNATIVA</b>	<b>87</b>

<b>5.1. Presentación</b>	<b>87</b>
<b>5.2. Objetivos</b>	<b>89</b>
<b>5.2.2. Objetivo General</b>	<b>89</b>
<b>5.2.3. Objetivo Especifico</b>	<b>89</b>
<b>5.3. Contenidos</b>	<b>89</b>
<b>5.4. Descripción de los aspectos operativos de la propuesta</b>	<b>90</b>
<b>5.5. Recursos</b>	<b>92</b>
<b>5.5.1. Recursos Humanos</b>	<b>92</b>
<b>5.5.2 Recursos Materiales</b>	<b>92</b>
<b>5.6. Presupuesto</b>	<b>92</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>93</b>
<b>7. ANEXOS</b>	<b>97</b>

## INTRODUCCIÓN

La contaminación constituye uno de los graves problemas ambientales en todo el mundo. Numerosos factores contribuyen al agravamiento de esta situación. Uno de los más alarmantes es el uso de pesticidas para el control de plagas en los cultivos agrícolas.

A partir de los años 50, la llamada Revolución Verde impulsó el monocultivo en busca de mayores rendimientos y condicionó un alto empleo de maquinarias y productos agroquímicos que trajo aparejado un alto costo ambiental: pérdida de la biodiversidad, cambios en las características físicas y químicas del suelo y daños irreversibles a la salud humana.

En el Ecuador, país agrícola por excelencia y primer exportador de banano, numerosos estudios han demostrado que existe un impacto enorme de las fumigaciones aéreas sobre la salud humana. Alarmantes niveles de cáncer, malformaciones congénitas y alergias están estrechamente vinculados al uso de pesticidas por vía aérea para la lucha contra las plagas en los cultivos.

Los trabajadores agrícolas se exponen constantemente a los efectos de estas aspersiones aéreas. Muchas veces por desconocimiento y otras por negligencia de ellos y sus jefes. Además, la falta de capacitación a los agricultores para el manejo, aplicación y disposición de los agroquímicos y los recipientes que los contienen junto a la correcta eliminación de los residuos de las aspersiones y el incumplimiento de las normas de protección, agravan el problema.

Mediante el presente trabajo se realizó un estudio a una muestra representativa de trabajadores agrícolas de la Hacienda Los Cerritos con el objetivo de determinar el grado de incidencia de las fumigaciones aéreas en las enfermedades epidérmicas, en los trabajadores agrícolas que laboran en la hacienda Los Cerritos del Cantón Pueblo Viejo, en el primer semestre del 2013.

# **CAPITULO I**

## **CAMPO CONTEXTUAL PROBLEMÁTICO**

### **1.1. Contexto nacional, regional, local y/o institucional**

#### **1.1.1. Contexto Nacional.**

La República del Ecuador se encuentra situada al noroeste de América del Sur y posee una extensión de 256.370 km<sup>2</sup>. Está dividida en cuatro regiones (Costa, Sierra, Amazonía e Insular) y organizada en 24 provincias, 269 cantones., a su 1subdivididos en parroquias urbanas y rurales.

La población urbana representa 60,43% del total nacional; 50% de la población habita en la Costa, 45% en la Sierra, 5% en la Amazonía y 0,2% en la Región Insular. El 71,9% de la población se considera mestiza, 6,1% blanca, 6,8% indígena, 7,2% afro ecuatoriana y 7,4% montubia. Las provincias con mayor población indígena son Chimborazo, Pichincha e Imbabura<sup>1</sup>.

La contaminación ambiental y sus efectos es una de las preocupaciones principales del actual gobierno. El Ministerio de Salud centra sus esfuerzos para definir interinstitucionalmente las prioridades de investigación en salud, inicialmente las relacionadas con saneamiento y la contaminación ambiental<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Estadística y Censos. Censo de Población y Vivienda 2010. Datos preliminares [Internet]. Acceso: 12 de septiembre de 2013.

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Estadística y Censos. Pobreza por necesidades básicas en el Ecuador a diciembre de 2010. Quito: INEC; 2011.

Ante los efectos del cambio climático, el cual podría incidir en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio relacionados con la salud, el gobierno nacional está trabajando en un plan estratégico que apunta a acciones intersectoriales entre Ministerio de Ambiente, sector salud y sociedad civil, enfocadas en sensibilización, capacitación, investigación, mitigación y adaptación, con énfasis en trabajo en el nivel local.

### **1.1.2. Contexto Regional**

Los Ríos es una de las provincias más hermosas y ricas del Ecuador y constituye un nexo importante entre las provincias de la costa y la sierra. Su capital es Babahoyo desde el 27 de mayo de 1969.

La provincia se ubica en la cuenca hidrográfica del río Guayas por lo que posee un clima tropical con un suelo de alta fertilidad. Sus productos agrícolas son: arroz, banano, cacao. Maíz, café, palma africana y frutas tropicales. Todos estos cultivos se comercializan a nivel nacional y también se destinan a la exportación.

Posee trece cantones: Babahoyo, Baba, Buena Fe, Montalvo, Mocache, Quinsaloma, Palenque, Pueblo Viejo, Quevedo, Urdaneta, Valencia, Vinces y Ventanas<sup>3</sup>.

### **1.1.3. Contexto Local.**

El Cantón Pueblo Viejo se encuentra en la provincia de los Ríos. Y tiene una población total de 36 477 habitantes. Su actividad fundamentales el

---

<sup>3</sup> Mapa turístico de la provincia de Los Ríos. Prefectura de Los Ríos.2013.

cultivo del banano y posee 4 haciendas bananeras: Los Cerritos n° 1, La Maravilla, Los Cerritos n° 2 y La Victoria.

En estas haciendas trabajan un total de 528 trabajadores distribuidos como se muestra en la siguiente tabla.

Hacienda Bananera Los Cerritos n° 1	
<b>Campos</b>	48
<b>Cosecha</b>	23
<b>Empaque</b>	31
<b>Bombeo</b>	10
<b>Regadores</b>	6
<b>Guardias</b>	3
<b>TOTAL</b>	<b>121</b>

Hacienda Bananera La Maravilla	
<b>Campos</b>	30
<b>Cosecha</b>	45
<b>Empaque</b>	40
<b>Bombeo</b>	15
<b>Regadores</b>	12
<b>TOTAL</b>	<b>142</b>



Hacienda Bananera La Victoria	
<b>Campos</b>	28
<b>Cosecha</b>	34
<b>Empaque</b>	28
<b>Bombeo</b>	7
<b>Regadores</b>	8
<b>TOTAL</b>	<b>105</b>

Hacienda Bananera Los Cerritos n° 2	
<b>Campos</b>	45
<b>Cosecha</b>	54
<b>Empaque</b>	32
<b>Bombeo</b>	15
<b>Regadores</b>	10
<b>Guardias</b>	4
<b>TOTAL</b>	<b>160</b>

## **1.2. Situación actual del objeto de investigación.**

La agricultura constituye una amenaza a la biodiversidad y aportadora al cambio climático, por ser una de las actividades que más afecta al medio ambiente al cubrir entre el 25 y el 30% de los suelos del mundo<sup>4</sup>.

Los datos estadísticos a nivel mundial que reflejan que uno de cada cien trabajadores se intoxica por el uso de plaguicidas. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que en el mundo cada año ocurren más de tres millones de envenenamientos y que, probablemente, la mortalidad es mayor del uno por ciento en algunos países.

En América Latina los índices de intoxicación por productos químicos empleados en la agricultura se han incrementado y adquirido una tendencia permanente. Estas cifras resultan más alarmantes si tenemos en cuenta que una gran cantidad de niños, niñas y mujeres en edad productiva, trabajan en actividades agrícolas donde se emplean productos pesticidas, por lo que lógicamente están expuestos a los efectos de estos.

En marzo del 2007, un examen toxicológico identificó el primer caso en el Ecuador de acumulación de un veneno producto de fumigaciones bananeras, denominado carbamato, en el cuerpo de Elvis Villanta, un niño de 7 años de edad residente en el pueblo de San Juan, provincia de Los Ríos.

En el Ecuador la tasa de intoxicaciones registradas por 100.000 habitantes subió de 14,4 en 2010 a 17,4 en 2011. En 2011 el 49% de las intoxicaciones registradas –por cualquier agente– lo fueron por plaguicidas. El Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico

---

<sup>4</sup> Vázquez Moreno, Luis L. 2008. Manejo Integrado de plagas: preguntas y respuestas para técnicos y agricultores. Editorial Científico-Técnica. La Habana, Cuba. 480 pp.

(CIATOX) registra las intoxicaciones agudas por plaguicidas, pero se desconoce el número de intoxicaciones crónicas relacionadas con exposiciones ocupacionales y ambientales a estas sustancias<sup>5</sup>.

### **1.3. Formulación del problema.**

#### **1.3.1. Problema general**

¿Cómo inciden las fumigaciones aéreas en las enfermedades epidérmicas en los trabajadores agrícolas que laboran en la hacienda Los Cerritos del Cantón Puebloviejo, en el primer semestre del 2013?

#### **1.3.2. Problemas derivados.**

1.3.2.1. ¿Cuántos trabajadores agrícolas de la hacienda Los Cerritos, del Cantón Puebloviejo, han sido atendidos en el centro de salud con enfermedades epidérmicas durante el primer semestre del 2013?

1.3.2.2 ¿Cumplen los trabajadores agrícolas del Cantón Puebloviejo las medidas de protección indicadas para protegerse de los efectos de las fumigaciones aéreas?

1.3.2.3 ¿Es correcto y actualizado el nivel de capacitación de los trabajadores agrícolas del Cantón Puebloviejo sobre los efectos de la fumigación aérea sobre su salud?

---

<sup>5</sup> Ecuador, Ministerio de Salud Pública. Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico. Informe anual 2011. Quito: Ministerio de Salud Pública; 2011.

#### **1.4. Delimitación de la Investigación.**

El presente trabajo se desarrolló en las hacienda Los Cerritos del Cantón Puebloviejo, en el primer semestre del 2013 y en el centro de salud del cantón Puebloviejo.

Se realizó un estudio mediante encuesta a los trabajadores de la hacienda bananera e igualmente se aplicó el mismo procedimiento a los jefes de dicha hacienda.

De forma paralela se entrevistó a los médicos del Sub centro de salud para conocer la cantidad de casos de trabajadores agrícolas que atendieron durante el primer semestre de 2013 por presentar cuadros de enfermedades epidérmicas.

#### **1.5. Justificación**

Ecuador es uno de los principales productores de banano del mundo y el primer exportador mundial con más de 216.000 hectáreas cultivadas repartidas en más de 6.000 haciendas según el Plan Agropecuario (2007-2011)<sup>6</sup>, de donde se extraen 27 toneladas por hectárea de banano al año y promueve que este cultivo se extienda a 400.000 habitantes.

El uso indiscriminado de agroquímicos provoca impactos negativos sobre el ambiente y salud humana. La capacitación inadecuada, no sistemática o nula, a los trabajadores de campo para el manejo, aplicación y disposición de los agroquímicos y los recipientes que los contienen, agravan este problema. A esto se suman el no cumplimiento de las normas de cosecha y consumo según el efecto residual de estos.

---

<sup>6</sup> MAG. 2007. Plan Agropecuario 2007-2011. Gobierno Constitucional De La República Del Ecuador: Eco. Rafael Correa Delgado.

Por otro lado, aún es ineficiente la asistencia que le brindan al productor los organismos encargados de preservar el ambiente. Las alternativas ecológicas y sustentables para producir con el empleo mínimo de agroquímicos están muy lejos de ponerse al alcance de todos.

La gran variedad de productos agrícolas contaminados con agroquímicos que son consumidos por la población es incalculable.

El envenenamiento casi a diario por aspersiones con pesticidas del ambiente, el fumigador y las personas que lo rodean aumenta a cifras alarmantes lo que provoca enfermedades degenerativas, alergias y hasta mortales en las personas.

Determinar el grado de incidencia de las fumigaciones aéreas en las enfermedades epidérmicas en los trabajadores agrícolas que laboran en la hacienda Los Cerritos del Cantón Pueblo Viejo, en el primer semestre del 2013, nos permitirá conocer si en los últimos años se incrementó la cantidad de trabajadores agrícolas atendidos en el centro de salud con enfermedades epidérmicas asociados a los efectos de fumigaciones aéreas, comprobar si los trabajadores agrícolas del Cantón Pueblo Viejo cumplen las medidas de protección indicadas para protegerse de los efectos de este tipo de aspersiones, conocer el nivel de capacitación de los trabajadores agrícolas del Cantón Pueblo Viejo sobre los efectos a su salud de este tipo de práctica y elaborar una propuesta alternativa para contribuir a disminuir el impacto sobre su salud y la de sus familiares.

## **1.6 Objetivos.**

### **1.6.1. Objetivo General.**

- Determinar la incidencia de las fumigaciones aéreas en las enfermedades epidérmicas en los trabajadores agrícolas que laboran en la hacienda Los Cerritos del Cantón Pueblo Viejo, en el primer semestre del 2013.

### **1.6.2. Objetivos Específicos.**

- Conocer si los trabajadores agrícolas de la hacienda Los Cerritos del Cantón Pueblo Viejo que fueron atendidos en el centro de salud por presentar enfermedades epidérmicas en el primer semestre del 2013.
- Comprobar si los trabajadores agrícolas de la hacienda Los Cerritos del Cantón Pueblo Viejo cumplen las medidas de protección indicadas para protegerse de los efectos de las fumigaciones aéreas.
- Determinar el nivel de capacitación de los trabajadores agrícolas de la hacienda Los Cerritos del Cantón Pueblo Viejo sobre las medidas de protección indicadas para protegerse de los efectos de las fumigaciones aéreas y elaborar una propuesta alternativa para contribuir a disminuir el impacto sobre su salud.

## **CAPITULO II**

### **2 MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Alternativas teóricas asumidas.**

Nuestro planeta enfrenta en pleno tercer milenio 10 grandes problemas que afectan el entorno donde se desarrolla la vida humana. La progresiva contaminación del aire y el suelo por los agroquímicos, además de afectar el ambiente provoca un impacto negativo sobre la calidad de vida, por las continuas enfermedades que padecen las personas, el gasto que les representa la compra de los fármacos y la incapacidad de trabajar por los síntomas o secuelas de estas enfermedades.

Solo en las áreas bananeras del país se esparcen más de 2,52 millones de kilos de agrotóxicos cada año, en su mayoría de forma aérea. Por lo mínimo 500.000 personas se exponen a los efectos de la contaminación ambiental.

De igual manera especies animales y vegetales sufren las consecuencias del uso indiscriminado de plaguicidas a los que contribuye también la falta de información y capacitación de los agricultores.

Nuestra alternativa teórica está sustentada en la necesidad de conocer la incidencia de las fumigaciones aéreas sobre las enfermedades epidérmicas en los trabajadores agrícolas de la hacienda bananera Los Cerritos del Cantón Pueblo Viejo. El resultado de nuestra investigación permite promover la aplicación de alternativas que ayuden a capacitar a los trabajadores agrícolas en el conocimiento del uso y manejo correcto de los agroquímicos, conocer la toxicidad de estos, cómo protegerse ellos y sus familiares, concientizar a las personas para el uso adecuado de los

agroquímicos así como la eliminación correcta de los envases y la divulgación de alternativas ecológicas para la agricultura en general.

## 2.2 Categorías de Análisis teórico conceptual.

### 2.2.1 Problemas ambientales globales

Nuestro planeta enfrenta en pleno tercer milenio 10 grandes problemas que afectan el entorno donde se desarrolla la vida humana. Ellos son los siguientes<sup>7</sup>:

**Sobre población.** Uno de los mayores retos que enfrenta el ambiente. La **población se ha triplicado** en los últimos 60 años.

**Cambio Climático.** Es el más controversial y político de los problemas ambientales. La enorme mayoría de los científicos creen que las actividades humanas están afectando el clima actualmente, y que ya hemos pasado el punto de inflexión: en otras palabras, es demasiado tarde para revertir el daño que el **cambio climático** le ha hecho al ambiente. La recomendación resultante de las investigaciones especializadas es tratar de regular el impacto futuro desarrollando **métodos de producción más amigables con el ambiente** y desarrollando energías alternativas a los combustibles fósiles.

**Pérdida de biodiversidad.** La pérdida de biodiversidad puede ser relacionada directamente con los comportamientos humanos, que hemos destruido y continuamos destruyendo diariamente el **hábitat de las**

---

<sup>7</sup> <http://www.expoknews.com/2012/09/25/los-10-problemas-ambientales-mas-apremiantes/>



**especies.** Cuando exterminamos una, hay un efecto inmediato en la cadena alimenticia, que a su vez afectan a los ecosistemas interdependientes. El efecto catastrófico de esta pérdida de biodiversidad probablemente afectará al planeta por millones de años, y se le llama **La sexta extinción.**

**Ciclos de fósforo y nitrógeno-** Aunque el efecto de las actividades humanas en el **ciclo del carbono** es más conocido, la influencia en el ciclo del Nitrógeno tiene un mayor impacto en el ambiente. El uso y abuso del nitrógeno por parte de la raza humana ha dado como resultado una tecnología muy beneficiosa para nuestra especie: cada año, los humanos convertimos aproximadamente 120 millones de toneladas de nitrógeno de la atmósfera en formas reactivas como los nitratos para la producción de fertilizantes o aditivos alimenticios. Los residuos de las plantaciones llegan a los océanos y tienen un efecto negativo en el fitoplancton, que es responsable por la producción de gran parte del oxígeno.

**Agua-** Muchos expertos creen que, en el futuro próximo, el agua será un producto tanpreciado como el oro y el petróleo. Otros afirman que comenzarán guerras para determinar quién es dueño de los suministros de agua. En la actualidad un **tercio de la población tiene acceso inadecuado a agua fresca y limpia.** Se espera que para el año 2050 sean dos tercios. Las causas de esta situación son la sobre población y la contaminación de la industria.

**Acidificación de los océanos.** Es un efecto directo de la **producción excesiva de CO<sub>2</sub>.** Los océanos absorben hasta el 25% de las emisiones de carbono humanas, y el gas se combina después con otros elementos como ácido carbónico. En los últimos 250 años, la acidez superficial del océano ha aumentado aproximadamente un 30%, y se espera que para el 2100 llegue a un 150%. El efecto de esto en la fauna oceánica es

parecido a la osteoporosis en humanos: el ácido está disolviendo el esqueleto de los animales.

**Contaminación-** Suelo, agua y aire son contaminados por compuestos químicos como los agroquímicos, en especial pesticidas y herbicidas que tardan años en disolverse. La mayoría de estos químicos son resultado de nuestro estilo de vida y son creados por la industria y por los vehículos de motor. Algunos de los tóxicos más comunes son: metales, nitratos y plásticos.

**Desgaste de la capa de ozono-** El desgaste de la capa de ozono se ha atribuido a la presencia de **cloro y bromo en el aire**; una vez que los químicos llegan a la atmósfera hacen que las moléculas de ozono se separen y creen un hoyo, el mayor de los cuales está sobre el continente Antártico. Un solo átomo de cloro puede romper hasta 10 mil moléculas de ozono. Para reducir este proceso, se han prohibido ciertos químicos en procesos de manufactura.

**Exceso de pesca-** Se estima que para 2050 no habrá más peces en el océano. La extinción de muchas especies por el exceso de pesca se debe al aumento de la demanda por comida del mar.

**Deforestación-** Desde 1990 se han destruido más de la mitad de los bosques del mundo, y la deforestación continúa. Además, los árboles están desapareciendo a un ritmo nunca antes visto.

### 2.2.2 Contaminación ambiental

Se define como la presencia de sustancias en el medio ambiente que causan un daño a la salud y al bienestar del hombre o que ocasiona desequilibrio ecológico. Esto sucede cuando las sustancias contaminantes exceden ciertos límites considerados tolerables. Es un fenómeno que evoluciona lentamente en el tiempo y su efecto nocivo se manifiesta por un deterioro progresivo de las condiciones ambientales.

La contaminación puede darse en aire, agua y suelo, y en cada caso presenta características propias que requieren medidas de prevención y combates peculiares, que son prerrogativa del sector de protección al ambiente, y normalmente quedan fuera del ámbito de la protección civil.

Se considera en el séptimo lugar entre los problemas ambientales que enfrenta la humanidad.

**Contaminación del aire:** es la adición dañina a la atmósfera de gases tóxicos, CO, u otros que afectan el normal desarrollo de plantas, animales y que afectan negativamente la salud de los humanos.

La contaminación del ambiente por plaguicidas se da por aplicaciones directas en los cultivos agrícolas, derrames accidentales, lavado inadecuado de tanques contenedores, filtraciones en los depósitos de almacenamiento y residuos descargados y dispuestos en el suelo. Los restos de estos plaguicidas se dispersan en el ambiente y se convierten en contaminantes para los sistemas biótico (animales y plantas principalmente) y abiótico (suelo, aire y agua) amenazando su estabilidad y representando un peligro de salud pública.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Ortiz-Hernández, M, Sánchez-Salinas, E., Vázquez-Duhalt, R., y Quintero- Ramírez, R. (1997). Plaguicidas Organofosforados y Ambiente. *Biotecnología*. 3(2): 129-151. México.

## Contaminación del suelo

Es la incorporación al suelo de materias extrañas, como basura, desechos tóxicos, productos químicos, y desechos industriales. La contaminación del suelo produce un desequilibrio físico, químico y biológico que afecta negativamente las plantas, animales y humanos<sup>9</sup>.

Los mayores responsables de la contaminación del suelo son los plaguicidas, germicidas, fertilizantes, los desechos industriales, la lluvia ácida y las actividades mineras y metalúrgicas. Estos contaminantes, ya sean orgánicos o inorgánicos, permanecen activos y enaltecen la contaminación.

Las vías por las cuales las personas padecen las consecuencias de la contaminación del suelo son: contacto directo con el suelo, la inhalación de los contaminantes del suelo que se han evaporado y/o por la infiltración de la contaminación del suelo en acuíferos de agua subterránea para consumo humano.

Los principales efectos de la contaminación del suelo en la salud humana se debe a la presencia de metales pesados en el suelo y sus efectos sobre la salud humana son muy adversos y perjudiciales. Entre los metales nocivos para la salud se encuentran:

**Arsénico.** Si este metal, que puede existir de forma natural en los suelos, es consumido de forma sostenible provoca: pérdida de apetito y de peso, trastornos estomacales como estreñimiento y la formación de gases,

---

<sup>9</sup> FAO: «Evaluación de la contaminación del suelo: manual de referencia », 2000.

diarrea, gastroenteritis y también puede generar conjuntivitis y enfermedades de la piel, entre otros efectos más.

**Cadmio.** Este metal es originado principalmente por la industria química, la minería y la metalúrgica. Los efectos sobre la salud humana son: intoxicación crónica, alteraciones en el funcionamiento del riñón y puede generar cálculos renales.

**Plomo.** Aunque los niveles de plomo en la sangre han disminuido de manera desde que se prohibió el uso de plomo en la gasolina y en la pintura en la década de 1970, aún existe riesgo de envenenamiento con plomo.

El plomo en los niños causa problemas neurológicos incluso en dosis diminutas. También se ha relacionado el plomo con una disminución en el coeficiente intelectual y discapacidades de aprendizaje, conducta hiperactiva, violencia y un aumento en la conducta antisocial. En los adultos, se ha relacionado el plomo con problemas neurológicos, hipertensión y problemas renales.

Se presenta mayormente por los almacenamientos de baterías y fundiciones de plomo. El envenenamiento por este metal es muy peligroso y puede generar graves trastornos, retraso mental e incluso la muerte.

**Mercurio.** La fuente principal de este metal son los desechos industriales. Tanto el mercurio como sus compuestos son altamente tóxicos para la naturaleza y los humanos, dando lugar a problemas neurológicos y daños renales.

Los efectos dañinos del mercurio son una amenaza a la salud. El mercurio es expulsado hacia el aire por las plantas generadoras de energía y compañías de productos químicos, cae en el agua y se acumula en los peces, incluyendo el atún blanco enlatado que se compra comúnmente en los comercios. El mercurio se acumula en el cuerpo, donde permanece durante muchos meses. Aunque la exposición al mercurio puede causar problemas de salud a hombres y mujeres de todas las edades, las mujeres en edad de concebir y los niños enfrentan los mayores riesgos.

Las principales formas de contaminación son comer pescado contaminado y no solo el pescado comercial sino también en el que pescan los pescadores aficionados y de subsistencia. El pescado contaminado con mercurio no se puede distinguir por su sabor ni olor, textura o apariencia.

**Cianuro.** Éste se presenta por el tratamiento térmico de metales y por el desmantelamiento de las tiendas de galvanoplastia, entre otras actividades, y constituye un veneno mortal.

La contaminación del suelo tiene serias consecuencias ambientales. Los efectos a la salud humana ocurren cuando la tierra contaminada se vuelve a utilizar, especialmente si los nuevos usuarios no tienen conocimiento de que el sitio está contaminado, por ejemplo, se hacen desarrollos habitacionales o la población está en contacto con este suelo de manera accidental. El uso agrícola de suelo contaminado también ocasiona problemas a la salud si los contaminantes se transfieren a los cultivos y al ganado, se incorpora a la cadena alimenticia, con los consecuentes efectos a la salud.

### 2.2.3. Contaminación del agua

Es la introducción por el hombre en el ambiente acuático (mares, ríos y lagos) de elementos abióticos o bióticos que causen efectos dañinos o tóxicos, perjudiquen los recursos vivos, constituyan un peligro para la salud humana, obstaculicen las actividades marítimas (incluida la pesca), menoscaben la calidad del agua o disminuyan los valores estéticos y de recreación<sup>10</sup>.

En los últimos años se ha observado un deterioro de la calidad del agua. Son numerosas las causas que provocan su contaminación por plaguicidas. Algunas son inherentes al uso de estos compuestos y otras surgen por mala manipulación y negligencias

La actividad agrícola se encuentra dentro de aquellas actividades que influyen en el deterioro de la calidad de la aguas. Los campos de cultivos generalmente están asociados a llanuras costeras y valles cruzados por ríos, por diferentes vías. A estos ríos y zonas costeras llegan los residuos de los plaguicidas empleados en la protección de esos cultivos.

Los fertilizantes insecticidas, herbicidas, fungicidas y nematocidas, con un promedio de vida residual de 30 años, no son aprovechadas totalmente por las plantas. Los remanentes se filtran en el suelo por efectos de la lluvia hasta que llegan a los mantos acuíferos donde se acumulan y afectan el ciclo del agua.

Las aguas que fluyen sobre la superficie de la tierra, ya sean por las lluvias, irrigación u otras fuentes y que corren hacia las zonas bajas, en su avance disuelven los plaguicidas presentes en el suelo. Los residuos de

---

<sup>10</sup> FAO. Prevención de la contaminación del agua por la agricultura y actividades a fin. Informes sobre temas hídricos, Santiago de Chile, 1992.

plaguicidas se desplazan por la superficie terrestre o penetran en el suelo, arrastrados por el agua y el viento y consiguen abrirse paso hasta las aguas subterráneas, tierras húmedas, ríos, lagos y finalmente hasta los océanos en forma de sedimentos y cargas químicas transportadas por los ríos. A esto se le suma el agravante de que muchos trabajadores agrícolas indebidamente lavan los contenedores y otros medios que utilizan en la aplicación de las plaguicidas en lagos, presas o ríos cercanos, contribuyendo a su contaminación.

#### **2.2.4. Los plaguicidas o pesticidas**

Un pesticida es cualquier sustancia elaborada para controlar, matar, repeler o atraer a una plaga. La plaga puede ser cualquier organismo vivo que provoque daño o pérdidas económicas o que transmita o produzca alguna enfermedad. Las plagas pueden ser animales (como insectos o ratones), plantas no deseadas (malas hierbas, malezas) o microorganismos (como enfermedades y virus de las plantas). Poseen diferentes clasificaciones e índices de toxicidad y pueden ser naturales o sintéticos<sup>11</sup>.

Se aplican de forma terrestre y aérea. En la primera puede ser utilizando mochilas, motomochilas y tractores equipados con aditamentos de aspersión. La aplicación aérea se realiza utilizando avionetas y helicópteros igualmente equipados con los equipos para la aspersión.

---

<sup>11</sup> <http://es.wikipedia.org/wiki/Pesticida>



## **Tipos de pesticidas según su composición**

### **Organoclorados**

Son compuestos estables, demasiado persistentes en el ambiente y tienden a acumularse en el tejido graso. Tienen un largo efecto residual. Se utilizan principalmente en la erradicación de los vectores de enfermedades como paludismo, malaria y dengue. También son empleados en la agricultura en cultivos de uva, lechuga, jitomate, alfalfa, maíz, arroz, sorgo, algodón y sobre madera, para su preservación. Su forma de exposición sobre los insectos es principalmente por contacto o por ingestión<sup>12</sup>.

### **Organofosforados**

Son ésteres derivados del ácido fosfórico. En el hombre actúan sobre el sistema nervioso central, inhibiendo la acetilcolinesterasa, enzima que modula la cantidad y los niveles del neurotransmisor acetilcolina, interrumpiendo el impulso nervioso por fosforilación del grupo hidroxilo serina en el sitio activo de la enzima. Los síntomas que causan son pérdida de reflejos, dolor de cabeza, mareos, náuseas, convulsiones, coma y hasta la muerte. Pueden actuar directamente sobre el ácido desoxirribonucleico (ADN) añadiendo grupos alquilo principalmente metilo y etilo a las bases nitrogenadas que tienen grupos nucleofílicos capaces de reaccionar con electrófilos.

Los compuestos organofosforados son los más utilizados en la agricultura, la mayoría son insecticidas y también acaricidas, su forma de ingreso a estos organismos es por ingestión y por contacto. Se utilizan en cultivos

---

<sup>12</sup> Ferrer A. (2003). Intoxicación por plaguicidas, Toxicol. Clín. 26, 1–5.

de hortalizas, árboles frutales, granos, algodón, caña de azúcar, entre otros muchos.

### **Carbamatos**

Son ésteres derivados de los ácidos N–metil o dimetil carbámico. Se emplean como insecticidas, herbicidas, fungicidas y nematocidas. Son menos persistentes que los organoclorados y los organofosforados y de igual manera que estos últimos inhiben a la acetilcolinesterasa. Sin embargo, en el caso de los carbamatos la acción es rápida y la cinética de bloqueo es a través de la carbamitación de la enzima mediante la unión covalente de los grupos electrofílicos carbamoil en los sitios estéricos de la enzima.

### **Piretroides**

Tienen su origen en insecticidas naturales derivados del extracto de piretro obtenido de las flores del crisantemo, conocidos como piretrinas. En la actualidad se obtienen sintéticamente y se fabrican alrededor de 100 diversos productos comerciales. Su ingreso a los insectos es por contacto o ingestión. También actúan en el sistema nervioso central causando modificaciones en la dinámica de los canales de  $\text{Na}^+$  de la membrana de la célula nerviosa.

### **Otros**

También existen otros plaguicidas como los herbicidas triazínicos, ureícos, hormonales, amidas, compuestos nitrados, benzimidazoles, ftalamidas, compuestos biperidílicos, dibromuro de etileno, compuestos que contienen azufre, cobre o mercurio, entre otros.

### 2.2.5. Contaminación por plaguicidas

Los pesticidas son los agentes químicos más utilizados por el hombre, tanto para proteger de organismos nocivos la producción y calidad de las cosechas como también para el control de vectores y plagas importantes en las áreas pecuaria y doméstica. Representan el principal contaminante para el suelo, el aire y el agua. Además de afectar a la plaga, incide sobre otras especies. Esto se traduce en un desequilibrio, y en contaminación de los alimentos y de los animales.

En mayor o menor grado la población humana está inevitablemente expuesta a los plaguicidas que contribuyen a la contaminación ambiental por medio de productos degradados en aire, suelo, agua y alimentos<sup>13</sup>.

Expertos han estimado que solamente una pequeña fracción del plaguicida aplicado alcanza el sustrato de interés. El exceso de plaguicidas se mueve a través del ambiente contaminando los suelos, el aire, el agua.

Estas sustancias han sido consideradas como mutágenos potenciales, por contener ingredientes con propiedades para provocar cambios en el ácido desoxirribonucleico (ADN). Uno de los problemas actuales más importantes es la exposición ocupacional a estos compuestos.

Su toxicidad varía en dependencia del grupo químico al que pertenecen los plaguicidas, su formulación técnica y el ingrediente activo que constituye el producto, el tipo de exposición (crónica o aguda), el tiempo que ha estado expuesto el individuo, la forma en que ha sido el contacto

---

<sup>13</sup> Bolognesi C. (2003). Genotoxicity of pesticides: a review of human biomonitoring studies. *Mutat. Res.* 543, 251–272.

(directa o indirecta), la cantidad empleada, la exposición a mezclas, el clima y la temporada del año en el que se asperjan, la edad de las personas, entre otros factores. Por lo que en esta revisión se presentarán una serie de estudios realizados en los últimos veinte años, destinados a evaluar el riesgo de exposiciones en trabajadores del campo.

La mayoría de los trabajadores agrícolas están expuestos a pesticidas tóxicos. No sólo están expuestos a estos productos químicos en sus áreas de trabajo sino también fuera de ellas. Ellos y sus familias están expuestos fuera del trabajo cuando los pesticidas flotan a través del aire, se asientan en el agua que beben y se adhieren a su ropa y alimentos.

Los efectos de la exposición a algunos pesticidas incluyen irritaciones de la piel, ardor en los ojos, tos, náusea, vómito, diarrea y dificultades respiratorias. La exposición a pesticidas también puede aumentar el riesgo de ciertos tipos de cáncer, así como abortos espontáneos y defectos de nacimiento. Los niños son particularmente susceptibles a esas sustancias químicas dañinas. Muchos niños de los trabajadores agrícolas están expuestos a pesticidas a diario.

Hay abundante evidencia de la vulnerabilidad de los trabajadores agrícolas y sus familias a los pesticidas.

A pesar de la gran agresividad tóxica de los pesticidas, los trabajadores que los aplican en el campo a menudo no tienen, o no usan, el equipo de seguridad adecuado. Incluso cuando disponen de equipo de seguridad, muchos trabajadores no reciben capacitación para su uso. Otro factor que contribuye a la exposición de los trabajadores a los pesticidas es la falta de agua para lavar los residuos después de una aplicación. De esta manera aumenta el tiempo que los trabajadores pasan en contacto con

residuos de pesticidas elevando el riesgo de contraer enfermedades relacionadas con ellos.

La exposición a pesticidas no se limita solo a los trabajadores agrícolas. Cualquier persona está expuesta a pesticidas a diario y muchos estudios han demostrado un alto índice de uso de pesticidas en los hogares para el combate de roedores e insectos rastreros y voladores dentro de la vivienda.

Según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud cada año entre 500,000 y 1 millón de personas se intoxican con plaguicidas y entre 5,000 y 20,000 mueren. Al menos la mitad de los intoxicados y el 75% de los que fallecen son trabajadores agrícolas, el resto se debe a envenenamientos por consumo de alimentos contaminados. En total entre los dos grupos la mortalidad alcanza la cifra de 220 mil defunciones al año<sup>14</sup>.

### **2.2.6. Efectos de los plaguicidas en el organismo humano<sup>15</sup>**

El contacto con plaguicidas puede dañar a las personas en algunas circunstancias. Si el contacto es con altas dosis puede producirse la muerte; pero dosis bajas con largos períodos de contacto también pueden provocar enfermedades como algunos tipos de cáncer u otras. En los agricultores pueden producirse intoxicaciones agudas y crónicas.

El número de personas que mueren por plaguicidas es bajo, pero decenas de miles de personas se envenenan con ellos todos los años

---

<sup>14</sup> Eddleston M., Karalliedde L., Buckley N., Fernando R., Hutchinson G., Isbister G., Konradsen F., Murray D., Piola J.C., Senanayake N., Sheriff R., Singh S., Siwach S.B. y Smit L. (2002). Pesticide poisoning in the developing world—a minimum pesticide list. *The Lancet* 360, 1163–1167.

<sup>15</sup> Organización Mundial de la Salud (OMS), Consecuencias Sanitarias del Empleo de Plaguicidas en la Agricultura, Impreso por OMS, Ginebra, Suiza, 1992.

padeciendo síntomas más o menos graves y la mayoría son agricultores u otras personas que trabajan en contacto con los plaguicidas. En los países en vías de desarrollo, es bastante alto el índice de personas que sufren estos percances.

Con el aumento del uso de plaguicidas, crecieron m 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 a veces existen dificultades para obtener registros y estadísticas fiables, es consensualmente aceptado que la accidentabilidad asociada al trabajo agrícola es similar o ligeramente superior a la registrada en la construcción.

El contacto con plaguicidas 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 organoclorados y organofosforados en personas donde la única probabilidad de encuentro con plaguicidas 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.

Los efectos indeseados producidos dependen del plaguicida, 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 plaguicida, dificultando su detección. Dado que su biotransformación es muy lenta, los plaguicidas 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. Estos resultados fueron observados en tropas norteamericanas expuestas a tres tipos de anticolinesterásicos -organofosforados de guerra (Sarín, VX), Piridostigmina y plaguicidas de ropa y tiendas de campaña- y fueron confirmados experimentalmente en animales de laboratorio.

El posible efecto nocivo sobre la salud, debido a su presencia en el ambiente laboral, es consecuencia de la acción tóxica que pueden ejercer. Hay tóxicos que pueden ser dañinos a dosis altas pero inocuos a dosis bajas, pueden afectar a una parte del cuerpo o dar lugar a una alteración generalizada, los cambios pueden ser temporales, permanentes o manifestarse en la descendencia. La acción tóxica la ejercen mediante modificaciones de las funciones del organismo a nivel celular, bioquímico o molecular que darán lugar a una manifestación observable: el efecto.

La exposición a un contaminante, entendida como una situación de contacto efectivo del contaminante con el individuo, origina un proceso de interacción mutua:

- Por un lado, la acción del organismo sobre el contaminante que se traduce en su posible absorción, distribución, metabolización y eliminación (ADME). Estos procesos van a determinar que se alcance un determinado

nivel de concentración del tóxico en el órgano o tejido donde ejerce su acción y la duración.

- Por otro lado, la acción adversa que puede desarrollar el contaminante sobre el organismo, una vez que ha alcanzado una concentración determinada en dicho órgano, por ejemplo, interfiriendo la actividad de algunos enzimas.

**a) Absorción: vías de entrada.** Si excluimos aquellas sustancias cuyo efecto se ejerce directamente sobre la zona de contacto (cáusticos, irritantes, sensibilizantes) las sustancias en primer lugar son absorbidas, es decir, pasan del exterior al torrente sanguíneo. Las principales vías de entrada son la inhalatoria y la dérmica. La vía digestiva puede ser otra vía de entrada, por penetración accidental en la boca o bien por la ingestión de partículas insolubles inhaladas que alcanzan la boca por acción del aparato mucociliar que arrastra el moco con las partículas y pueden acabar siendo deglutidas. La absorción vía digestiva es menos importante que la inhalatoria y la dérmica, pero que hay que tener en cuenta cuando se está expuesto a determinados tipos de polvo tóxico y no se mantiene una buena higiene o cuando se come, bebe o fuma en el puesto de trabajo.

**b) Distribución.** Una vez que la absorción ha tenido lugar, la sangre distribuye el tóxico por el organismo; se distribuye rápidamente a los tejidos con flujo sanguíneo elevado (pulmón, riñón, cerebro, hígado); a la vez está llegando a los compartimentos de flujo menor como los músculos, y de forma más lenta al tejido adiposo y óseo. Las sustancias se distribuyen de forma homogénea o bien de forma selectiva, por la distinta afinidad de los tejidos por el tóxico. La mayor afinidad y por tanto acumulación puede o no coincidir con el lugar donde ejercen su acción tóxica.



La acumulación es capaz de prolongar los efectos del tóxico tras cesar la exposición debido a la liberación progresiva del producto acumulado, ya que el tóxico acumulado está en equilibrio con el tóxico del plasma y se va liberando a medida que se metaboliza o se excreta. Esta acumulación puede aumentar el tiempo de permanencia del tóxico en el organismo. El tiempo de permanencia viene dado por su vida media biológica, que es el tiempo necesario para que la concentración del tóxico se reduzca a la mitad. El proceso de eliminación puede ser mediante metabolización o excreción.

La capacidad de acumulación no es ilimitada, de acuerdo a esta capacidad se clasifican los tóxicos en:

- **Acumulativos**, despreciable o nula velocidad de eliminación; pudiéndose acumular en un órgano interno (en el tejido adiposo) o en un órgano externo (en los pulmones).
- **No acumulativos**, velocidad de eliminación alta, de tal forma que, a las pocas horas de haber cesado la exposición, se eliminan totalmente del organismo.
- **Parcialmente acumulativos**, se eliminan lentamente.

**c) Metabolización.** La mayoría de los tóxicos al penetrar en el organismo sufren cambios en su estructura molecular, debidos a una serie de reacciones químicas catalizadas por sistemas enzimáticos y que dan lugar a la formación de los metabolitos, los cuales, en general, son más hidrosolubles, lo que facilita la solubilidad en los medios acuosos de eliminación. Como consecuencia de esta biotransformación el producto

resultante puede: ser inactivo (el metabolito no es tóxico), presentar igual toxicidad o producirse su activación (cuando el metabolito es el que ejerce la acción tóxica). El estudio del metabolismo es de interés para fijar indicadores biológicos que permitan valorar la exposición.

**d) Eliminación.** Los tóxicos o sus metabolitos pueden ser eliminados del organismo por diversas vías: renal, respiratoria (exhalación, expectoración), digestiva o secreción glandular (sudor, saliva, leche). La mayoría de los compuestos se eliminan en gran proporción por la orina.

Los productos volátiles son eliminados en parte por vía respiratoria, en un proceso contrario al de su absorción. Algunos son eliminados por la bilis, en cuyo caso pueden ser reabsorbidos por el intestino, prolongándose así la permanencia en el organismo.

### **Tipos de intoxicaciones**

**Fisiología Humana.** El principal órgano detoxicante es el hígado, al que se reconocen unas 500 funciones. Es un gran productor de enzimas, produce bilis (procedente de la sangre que deja de tener efectividad), acumula hierro y una vez que limpia la sangre la vierte al torrente sanguíneo con los productos (desechos y aprovechables). Está muy ligado al aparato digestivo, que comienza en la boca y acaba en el recto, cada tramo con sus funciones determinadas.

En la boca se produce la trituración de los alimentos, así como la descomposición de los hidratos de carbono en polisacáridos mediante la acción de la ptialina, pasando a través del tracto digestivo al estómago, donde se hace la digestión. Es importante saber el tiempo de digestión en caso de que alguna vez tengamos que aplicar un antídoto o lavado de estómago.

Después pasa al duodeno, donde se añaden el jugo pancreático y la bilis, y luego al intestino grueso, donde se produce la reabsorción de agua. A través del intestino delgado se absorben una serie de sustancias que van a parar al hígado a través de la vena porta. Éste las va a depurar siempre que pueda, si no puede depurarlas y sigue recibiendo sustancias, se inflama (hepatitis). Cuando el hígado ha detoxicado estas sustancias las vierte al torrente sanguíneo.

El siguiente órgano importante para depurar son los riñones, por los que pasa toda la sangre, que es filtrada en el glomérulo de manera continua, así como por el túbulo proximal (filtra el 100% del agua y electrolitos) y el distal (reabsorbe sodio, potasio y calcio).

Otros sistemas de eliminación son a través del sudor, respiración y pulmones. A través del pulmón se eliminan una serie de productos que pueden haber entrado por otras vías o a través del árbol respiratorio. La nariz y los bronquios filtran el aire y las partículas gruesas, produciendo tos por la irritación, pero partículas muy finas pueden llegar al pulmón, que segrega un moco que las envuelve y asciende hasta poder ser expulsado con la tos (esputo).

El aparato reproductor es muy influenciado por los tóxicos. Los tóxicos pueden actuar de diferentes formas: en los hombres disminuyen la carga de espermatozoides y en las mujeres producen amenorrea.

**Cinética de los tóxicos.** La cinética de un xenobiótico sería el camino que recorre hasta que es eliminado, produciendo los efectos adversos pertinentes. Hay que tener en cuenta la vía de entrada (aparato respiratorio, aparato digestivo o piel). Se diferencia la vía parenteral,

reservada para aquellos tóxicos que se utilizan con fines de envenenamiento, aunque se puede producir alguna inoculación por accidente.

Una vez que se ha producido la entrada al organismo, el vehículo para la dispersión del tóxico va a ser la sangre, que se encarga de su distribución y la reparte por todos los órganos y sistemas. Se puede producir una biotransformación, o, si no es atacable, un depósito o su eliminación sin biotransformar, pudiendo dar lugar a lesiones.

**Intoxicaciones agudas y crónicas.** El efecto producido como consecuencia de la exposición a un agente tóxico no sólo depende de la cantidad absorbida sino también de la intensidad y duración de la exposición. Se conocen dos tipos principales de intoxicación:

- **Intoxicación aguda**, es la que da lugar a una alteración grave y se manifiesta en un corto periodo de tiempo.

- **Intoxicación crónica**, cuando el tóxico se absorbe en pequeñas cantidades durante un periodo largo de tiempo de la vida del trabajador.

Los efectos crónicos pueden ocurrir:

- si se acumula el tóxico (absorción es mayor que biotransformación y/o excreción) y alcanza una concentración suficiente para que se manifiesten los efectos;

- si se producen efectos tóxicos irreversibles, que son aquellos que no permiten la recuperación del estado normal;

- si no hay tiempo suficiente para reparar el daño en los intervalos de exposición; se acumulan los efectos producidos por la exposición repetida al tóxico, el cual sin embargo se va eliminando del organismo.

**Clasificación fisiopatológica de los contaminantes.** Los efectos pueden ser muy variados:

- **Corrosivos:** sustancias que en contacto con tejidos vivos pueden ejercer una destrucción de los mismos.
- **Irritantes:** producen inflamación en las áreas de contacto, piel y mucosa ocular y del aparato respiratorio, por contacto breve, prolongado o repetido.
- **Neumoconiótico:** alteración pulmonar por partículas sólidas, de sustancias insolubles en los fluidos biológicos, que se depositan y acumulan en el pulmón.
- **Asfixiantes:** producen anoxia por desplazamiento del oxígeno del aire (asfixiantes físicos) o por alteración de los mecanismos oxidativos biológicos (asfixiantes químicos).
- **Anestésicos y narcóticos:** producen depresión del sistema nervioso central.
- **Sensibilizantes:** efecto alérgico ante la presencia de pequeñas cantidades, que puede manifestarse de forma diversa (asma, dermatitis).
- **Cancerígenos, mutagénicos y tóxicos para la reproducción:** según produzcan cáncer, cambios en el material genético y daños en la fertilidad, reproducción o descendencia.

**Factores que influyen en la magnitud del efecto.** Al estudiar las repercusiones de los contaminantes sobre la salud de los trabajadores hay que tener en cuenta que tanto la aparición como la evolución de los mismos dependerá de los siguientes factores: propiedades físico-químicas, toxicidad del compuesto, factores biológicos (procesos ADME), concentración ambiental y tiempo de exposición, interacción con otras sustancias, factores propios del individuo y factores ambientales.

**Interacciones de los tóxicos.** Cuando el efecto de un tóxico no se ve modificado por la presencia de otro tóxico se dice que tienen efectos independientes. La acción simultánea de varios tóxicos puede, excepcionalmente, potenciar o inhibir los efectos que producirían actuando aisladamente, produciéndose:

- **Sinergismo**, cuando hay un aumento del efecto producido por la exposición combinada a dos tóxicos, pudiendo presentarse dos casos:

- a) la acción combinada es igual a la suma de sus efectos individuales, se trata entonces de un sinergismo de suma o aditivo, o simplemente se designa como aditividad;

- b) en cambio cuando producen un efecto mayor que la suma de los efectos de los dos compuestos si actuaran por separado se trata de sinergismo de potenciación o bien sinergismo propiamente dicho.

- **Antagonismo**, cuando un tóxico interfiere a otros, el efecto combinado es menor. Puede ser antagonismo funcional (si producen efectos contrarios), químico (si se inactivan al reaccionar uno con otro), de disposición (cuando uno afecta a otro en su absorción, distribución, metabolización o excreción) o de receptores (si compiten por el mismo receptor).

Cuando estén presentes en el ambiente varios agentes que ejercen la misma acción sobre los mismos órganos o sistemas, es su efecto combinado el que requiere una consideración preferente. Dicho efecto combinado debe ser considerado como aditivo, salvo que se disponga de información que indique que los efectos son sinérgicos o bien independientes.

**Biotransformación de los tóxicos.** Se refiere al metabolismo de los tóxicos. La mayoría de los tóxicos son poco polares, es decir, son liposolubles, lo que les hace penetrar bien en las células. Han de ser transformados para excretarlos por la vía normal (riñón). Algunos son imposibles de metabolizar, por lo que se acumulan en el tejido graso y son eliminados con la bilis, por las heces y con la leche. A veces al intentar destruir el tóxico liposoluble los metabolitos son más tóxicos aún. Si el compuesto es polar sufrirá pocas transformaciones y se eliminará por el riñón. Hasta entonces actuará en el órgano diana y producirá la patología.

La inducción enzimática funciona a base de que el organismo detecte la concentración del xenobiótico y los órganos específicos de eliminación producen los enzimas para metabolizarlo, e incluso los enzimas para eliminar los metabolitos secundarios, en una cinética de orden 2. Cuando se detecta que la concentración baja, se dejan de producir enzimas y el sistema se detiene. El organismo intenta librarse del tóxico lo antes posible, aunque en ocasiones la concentración es tan elevada que al organismo no le da tiempo a producir enzimas suficientes para metabolizarlo y el xenobiótico produce el daño (en ocasiones irreversible), e incluso la muerte.

No todos los xenobióticos son eliminados a través del metabolismo del mismo, parte se puede eliminar sin metabolizar a través de los sistemas de excreción (heces, orina y sudor) o se almacena en un lugar donde sea

inocuo para ser eliminados lentamente. Algunos xenobióticos, se eliminan a través de la respiración. Otros se almacenan en la grasa, donde son inocuos, y luego el organismo se encarga de eliminarlos paulatinamente.

Los tóxicos sufren un metabolismo que se divide en dos fases: en la primera, el organismo intenta convertirlos en compuestos polares, es decir, solubles, aunque el producto soluble puede ser incluso más tóxico que el original (reducción, hidroxidación, oxidación...), y en la segunda convierte los compuestos polares en otros fácilmente eliminables y transportables (conjugación).

La oxidación utiliza oxidasas (MAO); en la reducción se utiliza la alcoholdehidrogenasa; en la hidrólisis utilizamos la amidasa y la acolinesterasa; en la deshidrogenación las deshidrogenasas.

Cuando se utiliza la MAO (Mono-Amino-Oxidasa) hay que tener presente que muchos medicamentos la inhiben, por lo que hay que separar al trabajador del trabajo indefectiblemente.

### **2.2.7. Síntomas comunes de envenenamiento por plaguicidas.**

No existe una estimación fiable de la incidencia mundial de intoxicaciones y enfermedades causadas por plaguicidas; sin embargo, expertos de la OMS han planteado que hay casi un millón de casos anuales con una letalidad de 1% sobre el total de casos. En países industrializados el porcentaje de casos con consecuencias neurológicas o psiconeurológicas a largo plazo, debidas a intoxicaciones agudas, se consideran entre un 4 a 9% (Holmes y Gaon, 1956; Tabershaw y Cooper, 1966).



Efectos sutiles sobre el sistema nervioso central pueden ser un factor importante de accidentabilidad. Existe evidencia de accidentes fatales o casi fatales en operadores de maquinaria y aviones agrícolas que involucran a los plaguicidas en la pérdida de conciencia o alteraciones de la velocidad de reacción.

### **a) Efectos neurológicos de los plaguicidas**

Dentro de este grupo de sustancias, los organofosforados (OPs) son los plaguicidas más ampliamente utilizados. Los efectos agudos sobre el SNC se han estudiado en base a casos de intoxicación y en el laboratorio. Una dosis elevada y única de OPs causa un trastorno significativo del sistema nervioso periférico y central. En estudios se ha observado que los OPs producen una inhibición irreversible de la acetilcolinesterasa en tejido nervioso y los efectos adversos se atribuyen a la acumulación del transmisor químico acetilcolina en las sinapsis de los órganos efectores.

En casos de intoxicación aguda los síntomas iniciales correlacionan con el grado de inhibición de la actividad de la colinesterasa medida en suero: 20 a 50% de inhibición indica intoxicación leve, 50 a 90% se considera moderado, y más de 90% grave.

El comienzo y duración de síntomas en intoxicación aguda dependen de la toxicidad inherente al compuesto, la dosis, ruta de exposición y factores del huésped que aumenta la susceptibilidad. Por ejemplo, patologías previas, dermatitis, deshidratación y mal nutrición, elevan la toxicidad de los OPs.

Los síntomas pueden desarrollarse durante el período de exposición o las siguientes 4 horas. En intoxicaciones moderadas los síntomas no necesariamente alcanzan su pico hasta 4 a 8 horas después del comienzo y pueden durar de 1 a 6 días, la recuperación completa puede tomar más tiempo. Los efectos de las intoxicaciones leves a moderadas sobre el SNC incluyen (en orden de aparición): tensión, ansiedad, intranquilidad, labilidad emocional y vértigo, seguido por insomnio y trastornos de sueño, incluso pesadillas. Así mismo se observan niveles aumentados de cefalea, tremor, somnolencia, dificultades en la concentración, lentitud de recuerdo, y confusión. La exposición masiva, con casos fatales o graves, se asocia a la presencia de ataxia, coma y depresión del centro respiratorio.

La naturaleza de los efectos neuroconductuales crónicos causados por dosis bajas y continuas o por una sola dosis, pero alta, es controvertido y no resuelto. La evidencia a favor de la existencia de alteraciones neuroconductuales latentes o persistentes se originan principalmente del análisis de registros de casos y estudios epidemiológicos de campo con diseños de corte transversal. Los trastornos más frecuentemente observados en personas afectadas en forma aguda engloban depresión, confusión, intranquilidad, debilidad, ansiedad, irritabilidad, insomnio y pérdida de memoria.

**Mecanismo de acción de los plaguicidas inhibidores de la colinesterasa.** En el cambio de potencial de membrana la acetilcolina actúa como mediador del impulso nervioso: es el transmisor químico del impulso nervioso en las terminales de las fibras nerviosas postganglionares de simpático y parasimpático y ciertas sinapsis del sistema nervioso central.

En el citoplasma de la terminal nerviosa y antes de la membrana sináptica, existen unas vesículas especiales conteniendo cierta cantidad de acetilcolina. El impulso nervioso provoca una descarga de acetilcolina desde esta vesícula al espacio sináptico; luego la acetilcolina se une a una molécula proteica con alta afinidad por la acetilcolina nerviosa. Por acción de la acetilcolina se modifica la conformación de esta molécula proteica, facilitando la formación de numerosos espacios en la membrana postsináptica. Los cationes de sodio y potasio penetran a través de estos espacios produciendo una despolarización de la membrana postsináptica, continuando así el impulso nervioso.

En la función normal del sistema nervioso, la acción de la acetilcolina debe ser muy corta, cerca de  $1/5.000$  seg., para lo cual la enzima acetilcolinesterasa hidroliza rápidamente la acetilcolina en colina y ácido acético. La colina puede regresar a la membrana presináptica y ser reutilizada en la síntesis de la acetilcolina.

Se ha postulado que en la molécula de acetilcolinesterasa existen unos 50 sitios activos de los cuales dos son de gran importancia: el aniónico con carga negativa y el esteárico o catalítico.

El primero atrae al nitrógeno cuaternario de la acetilcolina cargado positivamente. El sitio esteárico cataliza el proceso hidrolítico del sustrato y puede ser acetilado.

Los organofosforados compiten con la acetilcolina por la acetilcolinesterasa. El átomo central de fósforo muestra una deficiencia de electrones y esta configuración electrónica es favorable para la atracción hacia el sitio esteárico de la acetilcolinesterasa que posee un excedente de electrones. El fósforo forma una unión covalente con el grupo

nucleofílico de la enzima. En el proceso normal la enzima fosforilada es relativamente estable lo cual impide la regeneración de la enzima libre y activa a menos que sea administrado un antídoto tipo “oxima” (antídoto bioquímico de las sustancias inhibidoras de la colinesterasa).

La fosforilación – inactiva de la acetilcolinesterasa detiene la hidrólisis de la acetilcolina y produce acumulación en cantidades excesivas de acetilcolina en las sinapsis ganglionares periféricas, sistema nervioso central y órganos efectores. Los síntomas son, por lo tanto, principalmente de naturaleza colinérgica.

Algunos compuestos son capaces de reactivar la enzima fosforilada, por una mayor atracción nucleófila hacia el centro activo de la enzima que la de los organofosforados. Esto significa que los reactivadores compiten con los organofosforados por el enlace en el centro activo de la enzima y los remueven lentamente. Algunos ácidos, hidroximas, oximas y compuestos similares, son reactivadores apropiados de la colinesterasa inhibida, dentro de las 36 horas siguientes a la intoxicación.

La estructura química de cada organofosforado tiene importancia en su efecto sobre la enzima, al aumentar o disminuir la competencia con el sustrato, es decir, influye sobre su toxicidad.

Cuando la acetilcolinesterasa es inhibida en forma irreversible por un organofosforado, la restauración de la actividad enzimática dependerá exclusivamente de la síntesis de nuevas moléculas de enzima.

La regeneración de la enzima carbamilada es relativamente rápida si se compara con la enzima que ha sido inhibida por un plaguicida organofosforado.

**Mecanismo de acción de los plaguicidas organoclorados.** Una vez absorbidos, los plaguicidas organoclorados pasan a la sangre y son distribuidos por todo el organismo; se establece entonces un equilibrio de concentraciones entre los elementos grasos y proteicos constitutivos de la sangre y otros tejidos ricos en grasas, especialmente el tejido adiposo.

También se pueden encontrar diferentes concentraciones en el hígado, riñones y otros órganos, dependiendo de la dosis absorbida. En el cerebro, el nivel de plaguicidas organoclorados relacionado con la estimulación del sistema nervioso central, puede ser alcanzado por una dosis aguda única o por dosis repetidas más pequeñas.

Cuando ocurre una exposición súbita a ellos, la sangre se sobresatura con los plaguicidas inalterados; el hígado metaboliza una parte de estos plaguicidas y la grasa secuestra parte de los compuestos inalterados y algunos de sus metabolitos. La acumulación de estos plaguicidas en el tejido adiposo impide que lleguen a sitios críticos del sistema nervioso. Sin embargo cuando ocurre una movilización súbita de la grasa, como pueden ocurrir en situaciones de tensión o enfermedad, estos productos se movilizan también y pueden llegar a estar en la sangre en concentraciones suficientes para causar signos de intoxicación aguda.

Los plaguicidas organoclorados también atraviesan la barrera placentaria y se encuentran en concentraciones importantes en el feto; a esta cantidad se le agregan las procedentes de la leche materna.

**Manifestaciones clínicas.** 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.

a) **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 ha 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 convulsionantes 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 inconsciencia que no sobreviene hasta las etapas finales. 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 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. En trabajadores con más de dos años de exposición al Endosulfán se ha informado de alteraciones cognitivas y emocionales, pérdida grave de la memoria, alteraciones de la coordinación visual motora e incapacidad para desarrollar su actividad habitual.

b) **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, Triclorfón y Tricornat.

Los efectos de mutagenicidad, teratogenicidad y poder cancerígeno para el hombre no han sido demostrados aún. Algunos productos pueden causar dermatosis. 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, inconsciencia, estado de coma, paro respiratorio y muerte.

c) **producidas por carbamatos.** Debilidad, sudoración profusa, náuseas, visión borrosa.

d) **producidas por piretroides.** Pruritos, dolor en la piel, temblor, salivación, hiperexcitabilidad, movimientos bruscos y desordenados de todo el cuerpo, parálisis.

e) **Efectos hormonales de los plaguicidas.**

Muchos plaguicidas, así como otros químicos orgánicos sintéticos, pueden imitar la acción de hormonas humanas y animales perturbando los



procesos endocrinos, lo cual puede resultar en malformaciones y cáncer. Los organoclorados como el DDT pueden ser especialmente peligrosos a causa de su persistencia.

Datos sobre efectos de estrógenos ambientales en la salud humana son fragmentarios pero sugestivos e inquietantes. Por ejemplo, los conteos de esperma han disminuido a la mitad en todas las naciones industriales desde 1940, mientras ha habido aumentos preocupantes en cáncer testicular, defectos en el sistema reproductivo masculino, cáncer de seno femenino y endometriosis. También hay fuerte evidencia de que estrógenos ambientales causan desarrollo sexual anormal y problemas de reproducción en diversos animales silvestres. Además son comunes la madurez sexual precoz, baja supervivencia de huevos y bajos contenidos de hormonas tiroideas en los mismos. Igualmente se han encontrado muchas anomalías reproductivas en aves. Hasta ahora no se requiere de un tamizado para determinar el potencial de alteración endocrina de los plaguicidas, pero científicos sugieren que se deben exigir estos estudios usando células que respondan a hormonas, antes de aprobar los plaguicidas.

#### **e) Efectos de los plaguicidas sobre el sistema inmunitario.**

Se han realizado estudios clínicos donde se han determinado la posibilidad de que los plaguicidas organofosforados y los carbamatos se unan con las esterasas y alteren esas proteínas vitales unidas a las membranas que ayudan a las células del sistema inmunitario a interactuar con los organismos extraños y destruirlos.

La exposición a muchos plaguicidas produce cambios significativos en la estructura y función del sistema inmunitario, incluidas la reducción y

alteración de la actividad de linfocitos T, reducción de la respuesta proliferativa de linfocitos, reducción de la actividad de las células agresoras y alteración de los niveles de anticuerpos en la circulación. Hay pruebas de que estos cambios pueden ir acompañados de mayores riesgos de enfermedades infecciosas y cánceres asociados con la inmunosupresión, incluso en poblaciones que por lo demás son sanas.

Los clínicos están de acuerdo en que los grupos sensibles tienen mayor probabilidad de sufrir consecuencias adversas para la salud a partir de cualquier supresión inmunitaria. La mayoría de los habitantes en los países en desarrollo, incluidos los niños, los enfermos, y los que están malnutridos pertenecen a esta categoría.

#### **2.2.8. Aplicación aérea de pesticidas.**

En el cultivo del banano se utiliza la técnica de aplicación de pesticidas conocida como aspersión o fumigación aérea utilizando avionetas equipadas con aspersores para el cumplimiento de esta tarea y empleando alrededor de 50 productos. El uso de plaguicidas en banano ha sido vinculado a la contaminación de suelos, agua y aire<sup>16</sup>.

Normalmente la industria bananera y las empresas dedicadas a este cultivo actualmente realizan un promedio de 22 a 29 ciclos de aspersiones aéreas al año. Esto significa una fumigación cada 15 días en las zonas aproximadamente.

Alrededor de medio millón de personas se exponen a los efectos contaminantes de los plaguicidas usados en las aspersiones aéreas en el

---

<sup>16</sup> Daly GL, Lei YD, Teixeira C, Muir DC, Castillo LE, Wania F. Accumulation of current-use pesticides in neotropical montane forests. *Environ Sci Technol* 2007;41:1118-23.

cultivo del banano. Es la contaminación más grave en la historia del país, según un reportaje publicado en el diario *Expreso*. Más de 2,52 millones de kilos de agrotóxicos se esparcen en las zonas productoras de banano cada año. De más de un centenar de productos tóxicos utilizados, hay uno que se aplicó con la mayor de las libertades para combatir la enfermedad conocida como Sigatoka negra: el fungicida Mancozeb, perteneciente al grupo químico de los carbamatos y clasificado como probable cancerígeno en seres humanos por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA)<sup>17</sup>.

Algunos estudios refieren que mientras en países del primer mundo se usa una media de 2,7 Kg de pesticidas por ha/año, en las bananeras ecuatorianas se suelen usar entre 44 y 65 Kg/ha/año de más de un centenar de ellos. Quizás en este tipo de cultivos el caso más emblemático pueda ser en la actualidad el Mancozeb, uno de los químicos más usados en las aspersiones aéreas.

En Ecuador el uso de este producto se ha casi triplicado desde hace 3 años; las 180.000 hectáreas de banano controladas por los aerofumigadores se fumigan a un promedio de 22 ciclos al año y cuando menos en 14 de ellos se utiliza el Mancozeb a una dosis promedio de 1 Kg. por hectárea, lo que significa un uso al año, como mínimo, de 2 millones 520.000 Kg. de Mancozeb, pero éste no se utiliza solo, sino generalmente mezclado con otros productos lo que puede establecer sinergismos incontrolados<sup>18</sup>.

---

<sup>17</sup> Ecuador: 500 mil personas expuestas a plaguicidas usados en las bananeras. Artículo publicado por *Expreso de Guayaquil*. Ecuador Inmediato, El periódico instantáneo del Ecuador. Edición N° 1633, 4 de enero de 2009. [www.ecuadorinmediato.com](http://www.ecuadorinmediato.com).

<sup>18</sup> Center for Etnics and Toxic. 2007. Mancozeb Factsheet: En: [www.cetos.org](http://www.cetos.org).

### 2.2.9. Peligros de las fumigaciones aéreas

Los tratamientos con plaguicidas pueden hacerse por vía terrestre o aérea. En el caso de las aspersiones aéreas se utilizan avionetas equipadas con equipos de aspersión para rociar el plaguicida sobre el cultivo.

Uno de los efectos no deseados de las aspersiones aéreas es la deriva que es aquella parte de la aspersión que no alcanza el blanco objeto del tratamiento. Algunos autores la dividen en exo y endoderiva<sup>19</sup>. La primera corresponde a aquella parte del pulverizado que cae fuera del área a tratar; la segunda, a aquella parte que cae dentro del área pero no sobre blanco (plantación).

Entre los factores que condicionan la deriva podemos agrupar a aquellos que corresponden a las características de la aspersión; al equipo y técnicas de aplicación; a las condiciones de tiempo atmosférico; y a los equipos y accesorios específicos.

Las características de la aspersión afectan la deriva a través del tamaño de gotas; a menor tamaño la velocidad de caída es menor, mayor la evaporación por mayor superficie expuesta en relación al volumen transportado que reduce progresivamente el tamaño de la gota durante su caída. El mayor tiempo que permanece suspendida, mayor las probabilidades de ser transportada por el viento. A igualdad de humedad relativa ambiente y temperatura, 50% de HR y 30°C por ejemplo, una gota

---

<sup>19</sup> Leiva,PD (1995): Manejo de la deriva en la aplicación de agroquímicos. Carp. Produc. Vegetal. INTA, EEA Pergamino, SERIE: Generalidades, Tomo XIV (Información N° 139, Setiembre, Ed: Puig,R), 6p.

de 200 m demora 42" en reducirse a la mitad, mientras que una de 100 m tarda sólo 14" en evaporarse completamente<sup>20</sup>. En términos prácticos, las condiciones de deriva se incrementan para tamaños de gotas menores a 150 µm si se usa agua como diluyente. La formulación del plaguicida, a través de la volatilidad de los disolventes, afecta la evaporación potencial de las gotas.

Tanto la exoderiva como la endoderiva contribuyen a la contaminación del aire y el agua con el consecuente impacto negativo sobre el agricultor y la comunidad. Con condiciones atmosféricas desfavorables y una mala calibración la exoderiva arrastrará partículas del pesticida hacia zonas pobladas aledañas. La endoderiva causará igualmente su efecto sobre el área del cultivo donde pueden estar trabajadores agrícolas encargados de la señalización y supervisión de la aspersión.

Para la realización de una fumigación aérea, además del piloto, se involucran un cúmulo de trabajadores que desde tierra la hacen posible:

- Mecánicos que dan mantenimiento a los aviones desde los que previamente se han regado los pesticidas y el contacto con ellos es directo;
- Abastecedores que realizan las mezclas de los químicos a emplearse y que suben la carga química al avión;
- Fitosanitarios que se encargan de entrar a los cultivos cuando las avionetas pasan para comprobar la calidad de la aspersión y con escasas barreras de protección.

A este grupo hay que sumar una enorme masa de población, ingenua y desprotegida muchas veces, bien trabajadores o familiares de trabajadores o residentes habituales que reciben el impacto de las

---

<sup>20</sup> Etiennot,AE (Ed.) (1990): Cuarto Curso de Actualización para Pilotos Aeroaplicadores (Pergamino-BA, 01 al 07 de Setiembre de 1990) Instituto Nacional de Aviación Civil (INAC), Buenos Aires. 119 p.

aspersiones ante la falta de control de las autoridades locales o nacionales y el desconocimiento de las elementales medidas de protección ante el también muchas veces desconocido efecto contaminante de los pesticidas empleados.

Los plaguicidas aplicados en plantaciones de banano constituyen uno de los riesgos laborales más importantes para los y las trabajadores de las plantaciones de banano<sup>21</sup>. Los plaguicidas significan también un riesgo ambiental para sus familias y, en general, para las poblaciones de comunidades.

Los químicos son clasificados según su peligrosidad y etiquetados en función a ella, sin embargo no siempre coincide ese etiquetado con los efectos reales. De hecho cierta literatura técnica parece sugerir que los productos de etiqueta verde no causan problemas, cuando algunos como el Mancozeb, es considerado como cancerígeno en muchos países<sup>22</sup>, y algunas empresas lo designan como de etiqueta verde y según otras es azul.

CATEGORÍA TOXICOLÓGICA	ETIQUETA
I – Extremadamente peligrosa	ROJA
II – Altamente peligrosa	AMARILLA
III - Moderadamente Peligrosa	AZUL
IV – Ligeramente Peligrosa	VERDE

<sup>21</sup> Monge P, Partanen T, Ruepert C, van Wendel de Joode B. Consideraciones sobre plaguicidas peligrosos en América Central. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica) 2003; 68:7-18.

<sup>22</sup> RAPAL-Chile. 2007. Plaguicidas con solicitudes de prohibición y de severa restricción: En [www.olca.cl/oca/plaguicidas/plag04.htm](http://www.olca.cl/oca/plaguicidas/plag04.htm).

## 2.2.10. Enfermedades epidérmicas o dermatitis

Usualmente los problemas tópicos causados por plaguicidas reciben poca atención en comparación con intoxicaciones agudas porque generalmente no implican riesgos para la vida. Sin embargo, estas lesiones pueden ser muy incapacitantes y dejar daño permanente.

Aunque para la población en general, en cuanto consumidora de productos agrícolas, los riesgos de sufrir consecuencias en su salud por el uso de pesticidas son muy bajos, siempre que las condiciones de aplicación y eliminación de residuos hayan sido cumplidas correctamente, para los obreros de su manufactura, transporte y aplicación, así como para los agricultores, sobre todo del tercer mundo y de cultivos intensivos, el riesgo es muy grande<sup>23</sup>.

Es una afección en la cual la piel resulta enrojecida, adolorida después del contacto directo con una sustancia. Hay dos tipos de dermatitis de contacto: irritante o alérgica.

La dermatitis irritante, el tipo más común de dermatitis de contacto, es causada por el contacto con ácidos, materiales alcalinos como jabones y detergentes, suavizantes de telas, disolventes u otros químicos como los pesticidas. La reacción suele parecerse a una quemadura. La dermatitis de contacto alérgica es provocada por la exposición a una sustancia o material al que usted se ha vuelto muy sensible o alérgico<sup>24</sup>.

---

<sup>23</sup> Gober MD, DeCapite TJ, Gaspari AA. Contact dermatitis. In: Adkinson NF Jr, ed. *Middleton's Allergy: Principles and Practice*. 7th ed. Philadelphia, Pa: Mosby Elsevier; 2008:chap 63.

<sup>24</sup> Usatine RP, Riojas M. Diagnosis and management of contact dermatitis. *Am Fam Physician*. 2010; 82:249-255.

Aunque se puede no tener una reacción a una sustancia cuando la persona no se expone por primera vez a ella, el uso regular a la larga puede causar sensibilidad y una reacción al producto.

Algunos productos causan una reacción sólo cuando la piel también está expuesta a la luz solar (fotosensibilidad

### **Síntomas de una dermatitis**

Las reacciones alérgicas pueden producirse repentinamente o sólo después de meses de estar expuesto a una sustancia y los síntomas varían dependiendo de la causa y si la dermatitis se debe a una reacción alérgica o a un irritante. La misma persona también puede tener diferentes síntomas con el tiempo.

La picazón de la piel en áreas expuestas es un síntoma común. En el caso de una dermatitis alérgica, la picazón puede ser grave. La dermatitis causada por un irritante también puede provocar dolor o ardor.

La dermatitis alérgica con frecuencia causa un salpullido rojo, veteados o en parches donde la sustancia entró en contacto con la piel. La reacción alérgica con frecuencia se demora y la erupción aparece de 24 a 48 horas después de la exposición. La erupción puede:

- Tener protuberancias rojas que pueden formar ampollas húmedas que supuran.
- Sentirse caliente y sensible.
- Supurar, drenar o formar costra.
- Volverse escamosa, en carne viva o gruesa.



La dermatitis irritante a menudo aparece como piel seca, roja y áspera. Se pueden formar cortes (fisuras) en las manos y la piel puede resultar inflamada con la exposición prolongada.

### **2.2.11. Recomendaciones para mejorar la salud ambiental en la comunidad agrícola**

Los problemas de salud relacionados con los efectos de los problemas ambientales que afectan a las comunidades agrícolas pueden revertirse, pero solamente con un esfuerzo concertado del gobierno y la industria que incluya el financiamiento del gobierno para recopilación e investigación adecuada de datos así como una campaña de información dirigida a la comunidad.

En el caso de las aplicaciones aéreas, la legislación establece que las empresas de sanidad vegetal y los agricultores en general no podrán hacer aplicaciones aéreas en las que se utilicen plaguicidas Extremada y Altamente tóxicos o peligrosos para el hombre, animales y cultivos agrícolas, aún cuando se usen en baja concentración. Hay que velar y exigir su cumplimiento.

Entre las medidas a observar y cumplir de forma estricta podemos enumerar las siguientes:

- Antes de aplicar cualquier plaguicida, se debe consultar la etiqueta, ya que es de gran importancia para la salud del agricultor y la de los consumidores del producto agrícola, respetar el intervalo obligatorio entre la última aplicación y el día de la cosecha, la forma correcta para aplicarlo y todos los cuidados mencionados.

- No permitir que niños o jóvenes menores de 18 años trabajen con plaguicidas.
- Es preferible realizar la aplicación en horas de la mañana, cuando la temperatura ambiental es menor de 30°C; de esta manera, el calor no impide el uso del equipo de protección y se reduce la probabilidad de una intoxicación.
- Antes de proceder a la aplicación del plaguicida, se debe constatar que el equipo se encuentra en buen estado y no presente derrames.
- No aplicar nunca un plaguicida cuando haya viento fuerte o lluvia, en zonas cercanas a pozos, arroyos, ríos o lagos, ni en área habitadas.
- No se debe trabajar más de cuatro horas seguidas en la aplicación de plaguicidas. El riesgo de una intoxicación se reduce al disminuir las horas de exposición.
- Se debe respetar el tiempo de vacaciones de los trabajadores vinculados a las aplicaciones de pesticidas.
- Deben utilizarse todos los medios de protección sin excepción.
- Al concluir la aplicación de plaguicidas, se deben lavar siempre y abundantemente las manos y cara con agua y jabón.
- No se debe comer, beber o fumar o ir al servicio sin antes lavar las manos y la cara con agua y jabón después de las aplicaciones.
- En áreas recién fumigadas con plaguicidas, se deben colocar rótulos o avisos de precaución para evitar la entrada de personas no protegidas.
- La persona que sufre contaminación con plaguicida en alguna parte de su cuerpo debe lavar cuidadosamente la parte afectada con agua y jabón y cambiar su ropa. Si el químico cayó en la cara, se debe suspender el trabajo, lavarse adecuadamente y acudir el médico.
- En caso de síntomas de intoxicación como: dolor de cabeza, mareo, malestar en el pecho, ganas de vomitar, vista nublada,

diarrea, picor en la piel, enrojecimiento de la piel, dolor de estómago, sudor, calambres, vómitos, secreciones por la boca y nariz, parálisis, dificultad para respirar o convulsiones, se debe acudir al médico, clínica u hospital más cercano.

- Cualquier síntoma o molestia en una persona expuesta a plaguicidas puede significar una intoxicación.
- Los equipos de aplicación deben ser lavados en un lugar donde no contamine aguas, animales o personas.
- Los sobrantes de plaguicidas que van a ser utilizados posteriormente deben ser guardados en su envase original o en un envase con etiqueta y bajo llave.
- Los envases que se desechan deben ser enterrados en huecos de 1,5 m de profundidad por 1,5 m de diámetro para lo cual, los recipientes deben quebrarse o perforarse antes de enterrarlos.

## **2.3 Planteamiento de hipótesis**

### **2.3.1. Hipótesis general**

- ❖ Las fumigaciones aéreas tienen alta incidencia en las enfermedades epidérmicas, en los trabajadores agrícolas que laboran en la hacienda Los Cerritos del Cantón Pueblo Viejo.

### **2.3.2. Hipótesis específicas**

- ❖ Durante el primer semestre del 2013 aumentó las enfermedades epidérmicas en los trabajadores agrícolas que laboran en la hacienda Los Cerritos del Cantón Pueblo Viejo.

- ❖ Los trabajadores agrícolas que laboran en la hacienda Los Cerritos del Cantón Pueblo Viejo no cumplen las medidas de protección indicadas para protegerse de los efectos de la fumigación aérea.
- ❖ El nivel de capacitación sobre los efectos que producen las fumigaciones aéreas es deficiente en los trabajadores agrícolas que laboran en la hacienda Los Cerritos del Cantón Pueblo Viejo.

## **2.4. Variables.**

### **Variables independientes.**

- Fumigaciones aéreas

### **Variables dependientes**

- Enfermedades epidérmicas

### **Variables Intervinientes.**

- Trabajadores agrícolas
- Nivel de capacitación
- Medidas de protección.
- Efectos de las fumigaciones aéreas

## 2.5. Operacionalización de las variables.

Durante el primer semestre del 2013 aumentó la cantidad de trabajadores agrícolas que laboran en la hacienda Los Cerritos del Cantón Pueblo Viejo con enfermedades epidérmicas.

VARIABLES	DEFINICION	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALAS
Trabajadores agrícolas	Personas que laboran en las diferentes labores de la agricultura	Áreas de labor en las actividades agrícolas	Campos Cosecha Empaque Bombeo Regadores Guardias	Si No Si No Si No Si No Si No Si No
Enfermedades epidérmicas	Afecciones de la piel a consecuencia del contacto directo con una sustancia	Causante de daños en la salud del trabajador agrícola	Irritante  Alérgica	Si No  Si No

Los trabajadores agrícolas que laboran en la hacienda Los Cerritos del Cantón Pueblo Viejo no cumplen las medidas de protección indicadas para protegerse de los efectos de la fumigación aérea.

VARIABLES	DEFINICION	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALAS
Medidas de protección	Conjunto de instrucciones para protegerse de efectos agresivos y dañinos al organismo	Efectividad de las medidas de protección.	Cumplimiento de las medidas de protección	Si No
Fumigaciones aéreas	Método de aplicación de pesticidas agrícolas empleado en bananeras	Cumplimiento de las normas para aplicación de plaguicidas por vía aérea	Empleo de pesticidas de alta toxicidad Señalización del área Deriva Viento	Si No Si No Si No Si No

El nivel de capacitación sobre los efectos que producen las fumigaciones aéreas es deficiente en los trabajadores agrícolas que laboran en la hacienda Los Cerritos del Cantón Pueblo Viejo.

VARIABLES	DEFINICION	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALAS
Nivel de capacitación	Conjunto de conocimientos sobre un tema específico por parte de una persona o grupo de personas	Implementación de seminarios y cursos sobre medidas de protección para protegerse del impacto de los plaguicidas sobre la salud	Conocimiento de medidas de protección Conocimiento sobre toxicidad y efectos de los plaguicidas Conocimiento sobre manipulación e pesticidas y envases	Alto Bajo Ninguno Alto Bajo Ninguno Alto Bajo Ninguno
Efectos de las fumigaciones aéreas	Impactos y efectos tóxicos sobre el ser humano de las aplicaciones aéreas de pesticidas	Daños e impactos directos e indirectos, a corto y largo plazo a la salud, de los pesticidas	Envenenamiento Enfermedades epidérmicas Cáncer Otros	Si No Si No Si No Si No

## CAPITULO III

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo de Investigación.

Los tipos de investigación a emplearse son: descriptivas y explicativas y observacional de corte transversal y respectivo.

Descriptivas, por cuanto a través de la información obtenida se clasifica elementos y estructuras para caracterizar la realidad, Explicativa, porque permite el análisis del fenómeno para su rectificación y. Observacional, porque objetivizamos las lesiones de la piel en los trabajadores.

#### 4 Universo:

El universo a investigar lo componen: Personal del Subcentro de salud Puebloviejo viejo, 528 trabajadores de 4 haciendas bananeras del Cantón Puebloviejo.

#### 4.1 Universo y muestra.

##### **Muestra:**

Calculamos con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N}{E^2(N-1)+1}$$

n= Tamaño de la muestra

N= población total

E= margen de error



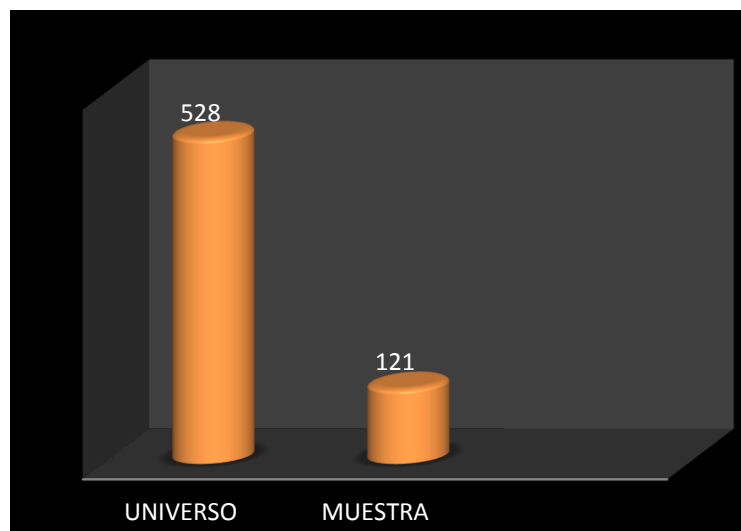
$$n = \frac{528}{0.08^2 (528 - 1) + 1}$$

$$n = \frac{528}{0.0064 (527) + 1}$$

$$n = \frac{528}{4.3728}$$

$$n = 121$$

La muestra fue de 121 trabajadores los cuales se cogieron se forma aleatoria los de la Hacienda Bananera Los Cerritos por presentar lesiones cutáneas en a piel.



## 4.2 Métodos y técnicas de recolección de información.

### MÉTODOS:

#### Método Científico

Utilizaremos el método científico porque emplea un conjunto de procedimientos lógicamente sistematizados ya que se requiere descubrir hechos, datos y problemas reales, los mismos que permitirán establecer las conclusiones y el diseño de la estrategia alternativa.

Se aplica las siguientes fases del Método Científico.

- Observación.
- Determinación del problema.
- Verificación de Hipótesis.
- Verificación de los resultados.
- Recopilación de datos.

### **Método descriptivo**

Este método en la investigación será usado para clasificar y ordenar estadísticamente los datos conseguidos para Determinar el grado de incidencia de las fumigaciones aéreas en las enfermedades epidérmicas en los trabajadores agrícolas que laboran en la hacienda Los Cerritos Cantón Puebloviejo, en el primer semestre del 2013.

**Técnicas.**- Se refieren al camino a través del cual se establecen las relaciones o mediciones instrumentales entre el investigador y el consultado, para la recolección de datos y el logro de los objetivos. Entre las técnicas que se emplearan tenemos:

**Observación.**- Como técnica es fundamental para la recopilación de datos, es el registro sistemático, válido y confiable del comportamiento o conducta manifiesta.

**La encuesta.**- Consiste en obtener información de los sujetos de estudios proporcionados por ellos mismo, sobre opiniones, conocimientos, actitudes o sugerencias. Hay dos maneras de obtener información: La entrevista y el Cuestionario. En la entrevista, las respuestas son formuladas verbalmente y se necesita del entrevistador; en el procedimiento denominado cuestionario, las respuestas son formuladas por escrito y no se requiere del entrevistador.

### **4.3 Procedimiento**

La investigación será elaborada, procesada y sistematizada de la siguiente manera:

- Investigación bibliográfica.
- Construcción del marco contextual
- Elaboración del marco teórico
- Construcción del diseño metodológico.
- Redacción y presentación del borrador de lo anterior.
- Aplicación de instrumentos de investigación..
- Tabulación de datos.
- Procesamiento de datos.
- Redacción de la ejecución y propuesta de la tesis.
- Defensa y exposición.

## CAPITULO IV

### 4. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

#### 4.1 Tabulación e interpretación

**Cuestionario de preguntas a los 112 trabajadores agrícolas de campo que laboran las haciendas Los Cerritos del Cantón Pueblo Viejo, Provincia de Los Ríos, durante el primer semestre de 2013.**

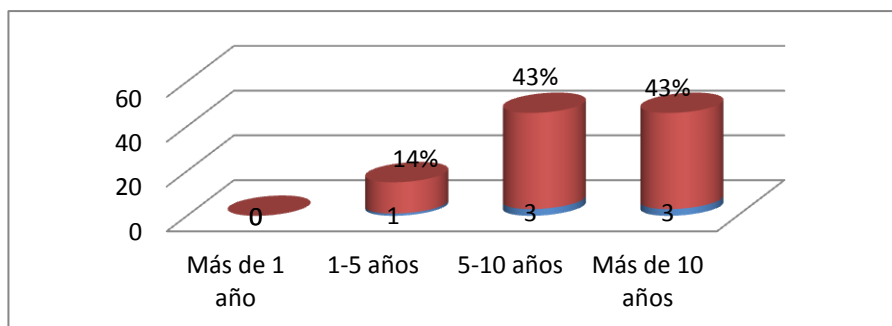
1-¿Qué tiempo lleva usted trabajando en la Hacienda bananera Los Cerritos?

**Tabla Nº 1**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PROCENTAJE
Más de 1 año	0	0
1-5 años	42	14%
5-10 años	35	43%
Más de 10 años	35	43%
Total	112	100%

Fuente: Trabajadores agrícolas que laboran en la Hacienda los Cerritos  
Informantes: Carolina Cuenca y Marlene Alarcón

**Gráfico Nº1**



#### **Análisis:**

El 14% de los encuestados manifiestan que llevan trabajando en la Hacienda bananera Los Cerritos más de 1 año, y el 43% de 5 – 10 años y más de 10 años, lo cual se concluye que los trabajadores tienen más años laborando en dicha hacienda

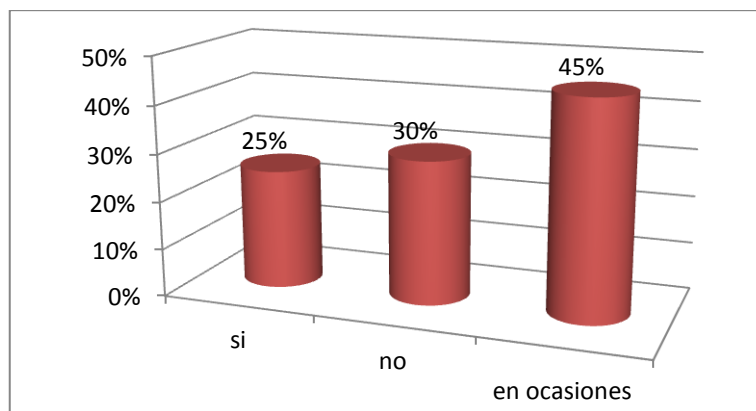
2-¿Continúa usted trabajando mientras se realizan fumigaciones aéreas?

**Tabla Nº 2**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PROCENTAJE
Si	30	25%
No	32	30%
En ocasiones	50	45%
Total	112	100%

Fuente: Trabajadores agrícolas que laboran en la Hacienda los Cerritos  
Informantes: Carolina Cuenca y Marlene Alarcón

**Gráfico Nº 2**



**Análisis:**

El 45 % de los trabajadores encuestados indican que en ocasiones están laborando mientras se realizan fumigaciones aéreas, el 30 % manifiestan que no y el 25% que sí, lo cual se concluye que están expuestos a enfermedades.

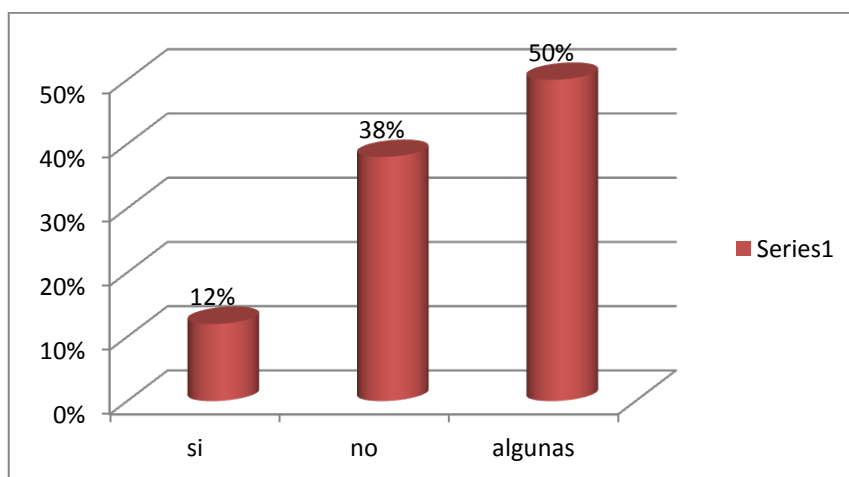
3¿Conoce usted las medidas de protección a cumplir durante una fumigación aérea?

**Tabla Nº 3**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PROCENTAJE
Si	15	12%
No	35	38%
Algunas	62	50%
Total	112	100%

Fuente: Trabajadores agrícolas que laboran en la Hacienda los Cerritos  
Informantes: Carolina Cuenca y Marlene Alarcón

**Gráfico Nº 3**



**Análisis:**

El 50 % de los encuestados manifiestan que en algunas ocasiones Conocen las medidas de protección a cumplir durante una fumigación aérea, el 38% dicen que no y el 12% indican que si, lo cual se concluye que no conocen exactamente las medidas de protección por ende sufren manifestaciones clínicas.

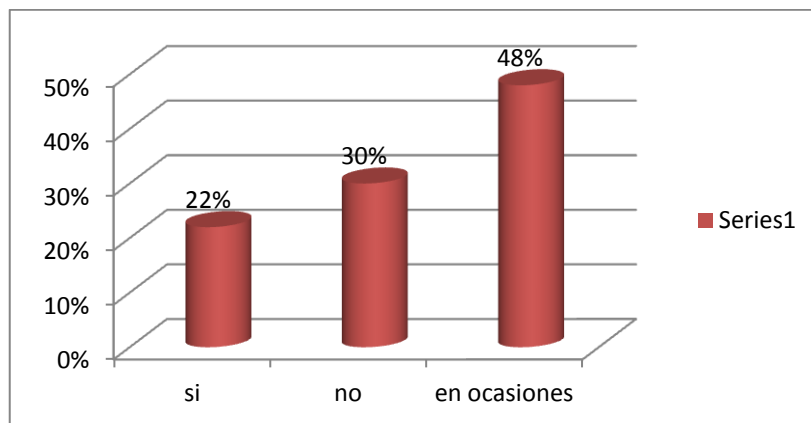
4¿Cumple usted las medidas de protección durante y después de una fumigación aérea?

**Tabla N° 4**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PROCENTAJE
Si	18	22%
No	22	30%
En ocasiones	72	48%
Total	112	100%

Fuente: Trabajadores agrícolas que laboran en la Hacienda los Cerritos  
 Informantes: Carolina Cuenca y Marlene Alarcón

**Gráfico N ° 4**



**Análisis:**

El 48 % de los trabajadores encuestados manifiestan que en algunas ocasiones cumplen con las medidas de protección durante y después de una fumigación aérea, el 22% que si y el 30% no, lo cual se concluye que la mayoría de los trabajadores no cumplen con las normas de bioseguridad.

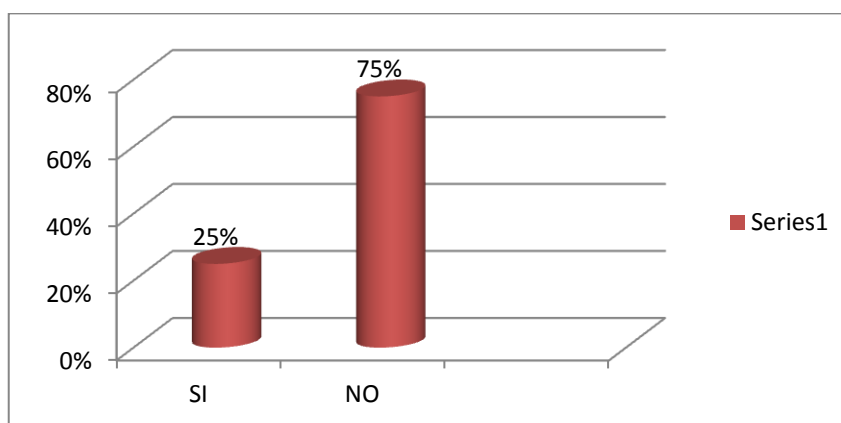
5¿Se preocupan los dirigentes de la hacienda por el cumplimiento de las medidas de protección durante y después de fumigaciones aéreas?

**Tabla Nº 5**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PROCENTAJE
Si	30	25%
No	82	75%
Total	112	100%

Fuente: Trabajadores agrícolas que laboran en la Hacienda los Cerritos  
Informantes: Carolina Cuenca y Marlene Alarcón

**Gráfico Nº 5**



**Análisis:**

El 75% de los encuestados indican preocupan que los dirigentes de la hacienda por el cumplimiento de las medidas de protección durante y después de fumigaciones aéreas que no y el 25% manifiestan que si, lo cual se concluye que el dirigente no se preocupa por la salud de sus empleados.



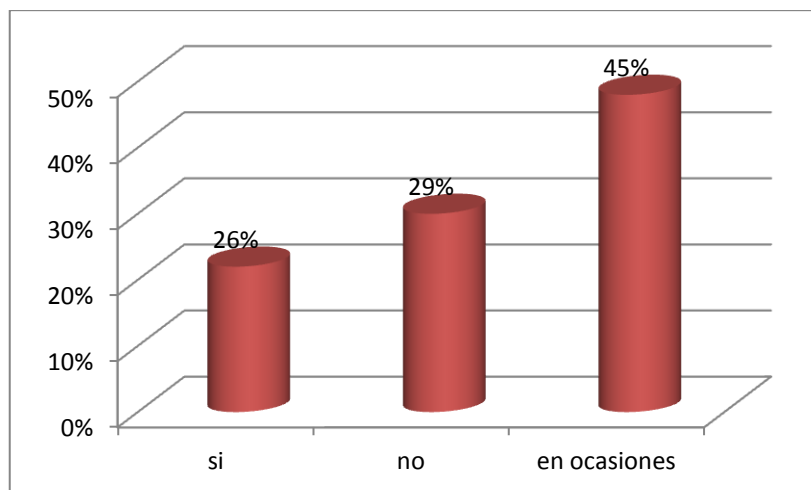
6 ¿percibe usted el olor a plaguicidas en su vivienda?

**Tabla Nº 6**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PROCENTAJE
Si	24	26%
No	26	29%
En ocasiones	62	45%
Total	112	100%

Fuente: Trabajadores agrícolas que laboran en la Hacienda los Cerritos  
Informantes: Carolina Cuenca y Marlene Alarcón

**Gráfico Nº 6**



**Análisis:**

El 45% de los encuestados manifiestan que en ocasiones perciben olor a plaguicidas en su vivienda, el 29% indican que no y el 26% que si, lo cual se concluye en su vivienda existe olor a los tóxicos empleados en la bananera.

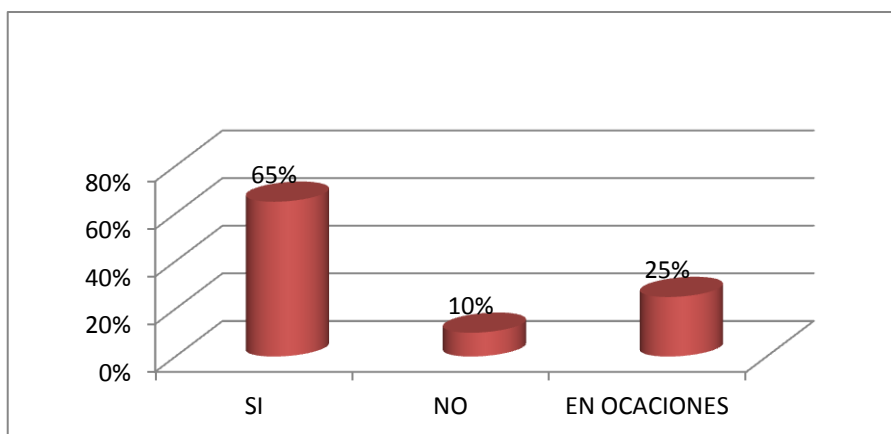
7 ¿Siente usted picor, enrojecimiento o anomalías en su piel después de fumigaciones aéreas?

**Tabla Nº 7**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PROCENTAJE
Si	67	65%
No	15	10%
En ocasiones	30	25%
Total	112	100%

Fuente: Trabajadores agrícolas que laboran en la Hacienda los Cerritos  
Informantes: Carolina Cuenca y Marlene Alarcón

**Gráfico Nº 7**



**Análisis:**

El 65% de los encuestados manifiestan que si siente usted picor, enrojecimiento o anomalías en su piel después de fumigaciones aéreas 25% dicen en ocasiones y el 10% que no, porque se evidencia enfermedades en la piel por el alto porcentaje señalado.

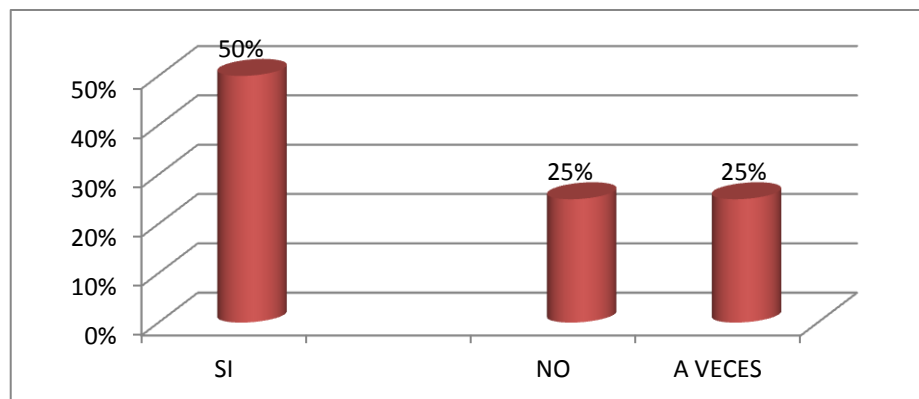
8 ¿Ha tenido usted que acudir a su centro de salud por afecciones cutáneas, después de fumigaciones aéreas?

**Tabla Nº 8**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PROCENTAJE
Si	70	50%
No	25	25%
A veces	17	25%
Total	112	100%

Fuente: Trabajadores agrícolas que laboran en la Hacienda los Cerritos  
 Informantes: Carolina Cuenca y Marlene Alarcón

**Gráfico Nº 8**



**Análisis:**

El 50 % de los encuestados manifiestan que a veces han acudido al su centro de salud por afecciones cutáneas, después de fumigaciones aéreas y el 25% entre q si y no, lo cual se concluye que si sufren afecciones y acuden al centro de salud.

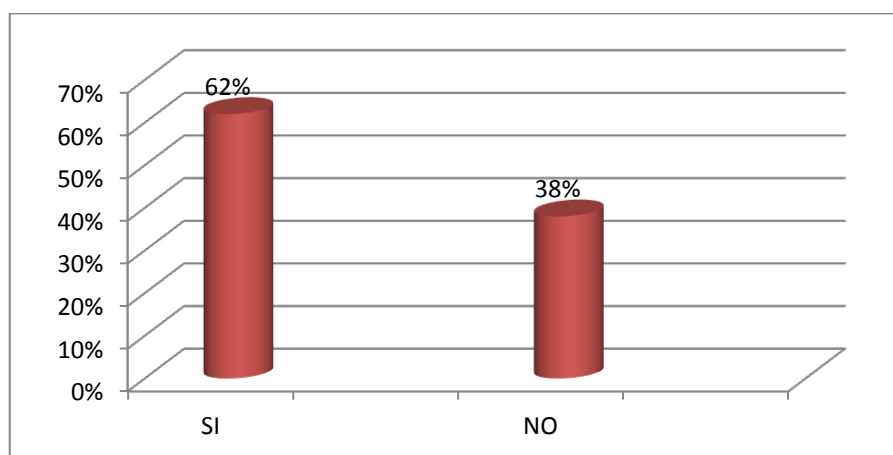
9¿Algún miembro de su familia ha acudido al centro de salud después de una fumigación aérea por presentar síntomas de intoxicación o afecciones en la piel?

**Tabla Nº 9**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PROCENTAJE
Si	70	62%
No	42	38%
Total	112	100%

Fuente: Trabajadores agrícolas que laboran en la Hacienda los Cerritos  
Informantes: Carolina Cuenca y Marlene Alarcón

**Gráfico Nº 9**



**Análisis:**

El 62 % de los encuestados indican que si algún miembro de su familia ha acudido al centro de salud después de una fumigación aérea por presentar síntomas de intoxicación o afecciones en la piel y el 38 % señalan que no, lo cual se concluye que los familiares de los trabajadores también presentan manifestaciones clínicas por las fumigaciones aéreas.

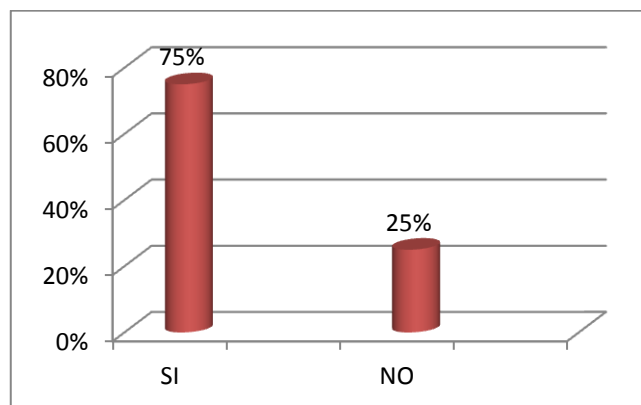
10 ¿Ha presentado manifestaciones clínicas en su piel?

Tabla N° 10

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PROCENTAJE
Si	87	75%
No	25	25%
Total	112	100%

Fuente: Trabajadores agrícolas que laboran en la Hacienda los Cerritos  
Informantes: Carolina Cuenca y Marlene Alarcón

Gráfico N° 10



**Análisis:**

El 75% de los encuestados manifiestan que si han presentado manifestaciones clínicas en su piel y el 25 % indican que no, concluyendo que si asisten al centro de salud más cercano por presentar síntomas clínicos

**Cuestionario de preguntas a los a 9 dirigentes de las haciendas Los Cerritos del Cantón Pueblov73iejo, Provincia de Los Ríos, durante el primer semestre de 2013.**

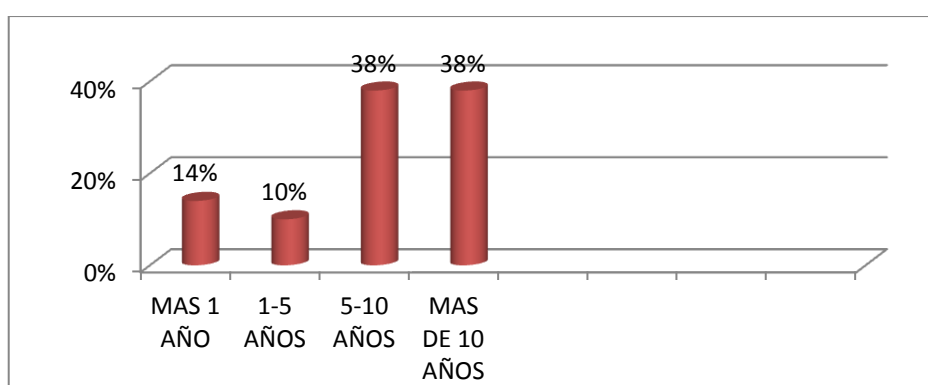
1-¿Qué tiempo tiene usted trabajando como dirigente en la Hacienda bananera Los Cerritos?

**Tabla N° 1**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PROCENTAJE
Más de 1 año	2	14%
1-5 años	1	10%
5-10 años	3	38%
Más de 10 años	3	38%
Total	9	100%

Fuente: Dirigentes que laboran en la Hacienda los Cerritos  
Informantes: Carolina Cuenca y Marlene Alarcón

**Gráfico N° 1**



**Análisis**

El 14% manifestó que laboran en la hacienda bananera más de 1 año, el 10% mencionan que trabajan de 1- 5 año, el 38% señala que trabajan de 5-10 años, y el 38% más de 10 años.

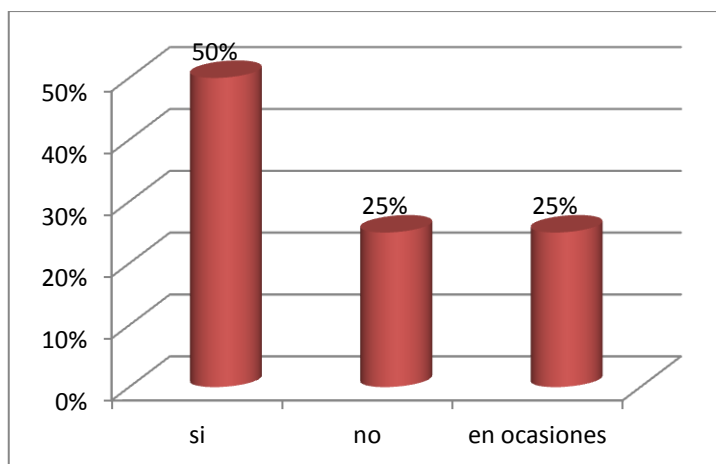
2-¿Usted les notifica a los trabajadores de la hacienda la fecha de realización de fumigaciones aéreas?

**Tabla Nº 2**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PROCENTAJE
Si	5	50%
No	2	25%
En ocasiones	2	25%
Total	9	100%

Fuente: Dirigentes que laboran en la Hacienda los Cerritos  
Informantes: Carolina Cuenca y Marlene Alarcón

**Gráfico Nº 2**



**Análisis:**

El 50% de los encuestados manifestaron que en ocasiones se les notifica a los trabajadores de la hacienda la fecha de realización de las fumigaciones aéreas, mientras que el 25% dicen que no les notifican y el 25% afirman que se les avisa en ocasiones.

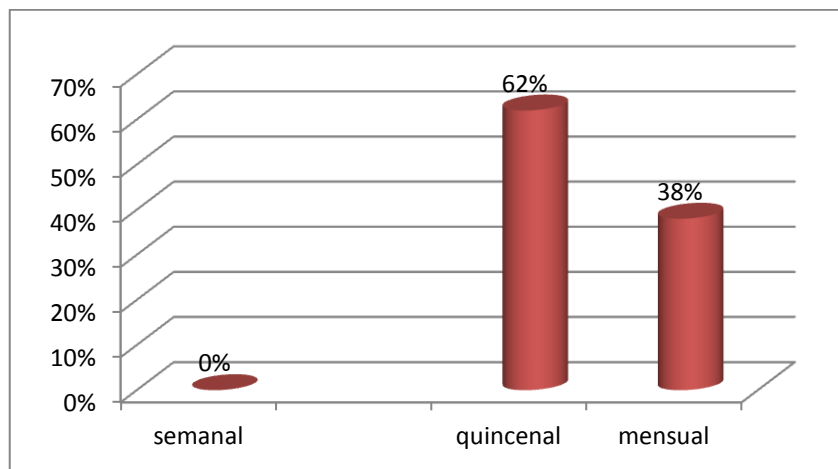
3-¿Cuál es la frecuencia de realización de fumigaciones aéreas en la hacienda?

**Tabla N° 3**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PROCENTAJE
Semanal	0	0%
Quincenal	6	62%
Mensual	3	38%
Total	9	100%

Fuente: Dirigentes que laboran en la Hacienda los Cerritos  
Informantes: Carolina Cuenca y Marlene Alarcón

**Gráfico N° 3**



**Análisis:**

Los dirigente de la hacienda encuestada manifestó que el 62% realizan las fumigaciones aéreas es quincenalmente, y el 38% lo hacen mensualmente.



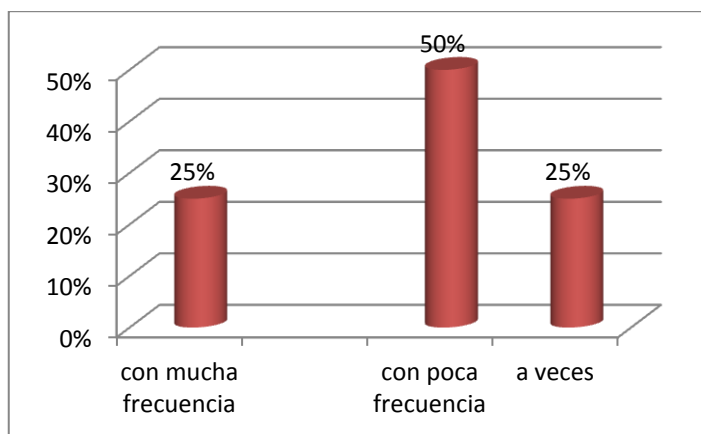
4-¿Exige usted como dirigente de la hacienda, el cumplimiento de las medidas de protección durante y después de fumigaciones aéreas?

**Tabla nº 4**

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PROCENTAJE</b>
Con mucha frecuencia	2	25%
Con poca frecuencia	5	50%
A veces	2	25%
Total	9	100%

Fuente: Dirigentes que laboran en la Hacienda los Cerritos  
Informantes: Carolina Cuenca y Marlene Alarcón

**Gráfico Nº 4**



**Análisis:**

Los dirigentes de la hacienda encuestada manifiestan que el 25% cumplen con mucha frecuencia las medidas de protección durante y después de las fumigaciones aéreas, y que el 50% cumplen con poca frecuencia y el 25% cumplen a veces con las medidas de protección.

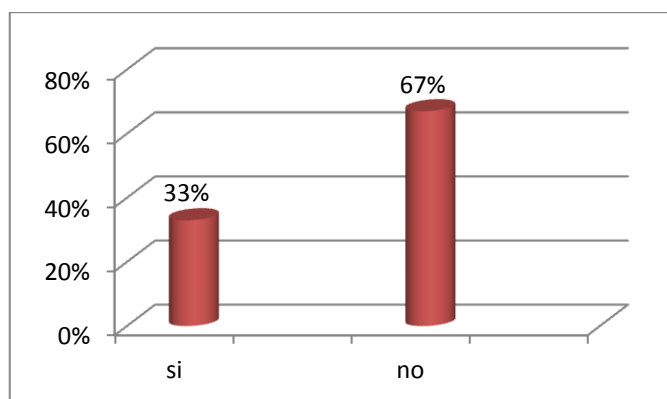
5- ¿Existe algún tipo de capacitación por parte de la empresa para los trabajadores de la hacienda sobre la toxicidad de los pesticidas, y las medidas de protección contra sus efectos?

**Tabla N° 5**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PROCENTAJE
Si	3	33
No	6	67
Total	9	100%

Fuente: Dirigentes que laboran en la Hacienda los Cerritos  
Informantes: Carolina Cuenca y Marlene Alarcón

**Gráfico N° 5**



**Análisis:**

Según los dirigentes de la hacienda bananera encuestada el 33% manifiesta que la empresa si realiza capacitación para los trabajadores sobre la toxicidad de los pesticidas, los cuidados en su manipulación, sus impactos sobre el ser humano y las medidas de protección contra sus efectos, mientras que el 67% dicen que la empresa no realiza ningún tipo de capacitación.

**Tabulación de las encuestas dirigidas a los médicos que laboran en el Subcentro de salud del Cantón Pueblo Viejo, Provincia de Los Ríos, durante el primer semestre del 2013.**

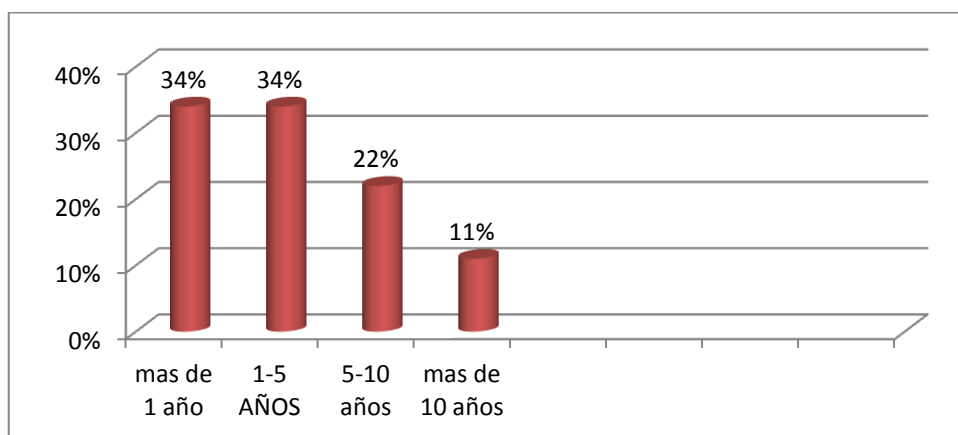
1-¿Qué tiempo tiene Usted trabajando en este centro de salud?

**Tabla N°1**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PROCENTAJE
Más de 1 Años	3	34%
1 – 5 años	3	33%
5-10años	2	22%
Más de 10 años	1	11%
Total	9	100%

Fuente: Médicos que laboran en el Subcentro de salud Pueblo Viejo  
 Informantes: Carolina Cuenca y Marlene Alarcón

**Gráfico N° 1**



**Análisis:**

El 34% de los encuestados manifiestan que tienen trabajando más de 1 año, el 33% de 1 – 5años y el 22% de 5 – 10 años y el 11% más de 10 años, lo cual se concluye que el personal que labora es de más de un año.

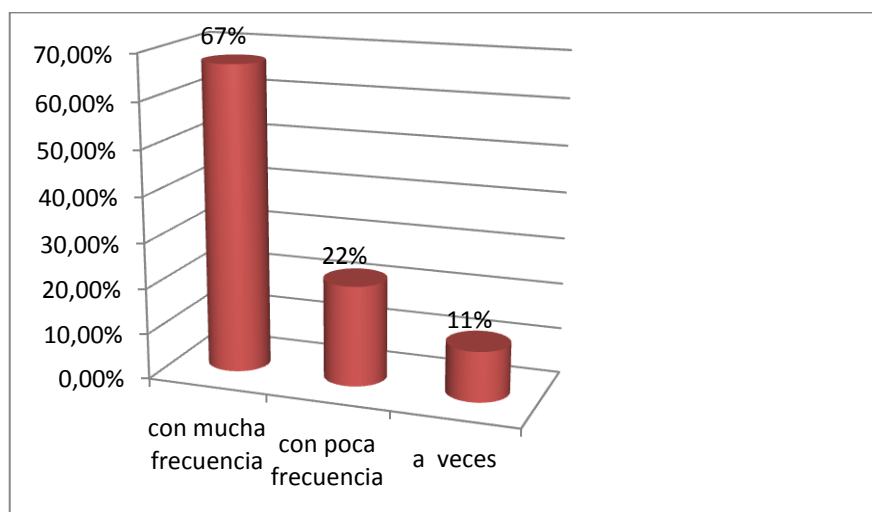
2- ¿Cuál es la frecuencia con que se realizan las fumigaciones aéreas en la hacienda bananera Los Cerritos?

**Tabla nº 2**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Con mucha frecuencia	6	67%
Con poca frecuencia	2	22%
A veces	1	11%
Total	9	100%

Fuente: Médicos que laboran en el Subcentro de salud Pueblo Viejo  
Informantes: Carolina Cuenca y Marlene Alarcón

**Gráfico Nº 2**



**Análisis:**

El 67% de los encuestados manifiestan con mucha frecuencia se realizan las fumigaciones aéreas en la hacienda bananera Los Cerritos, el 22% con poca frecuencia y el 11% a veces, lo cual se concluye que las fumigaciones se dan con mucha frecuencia.

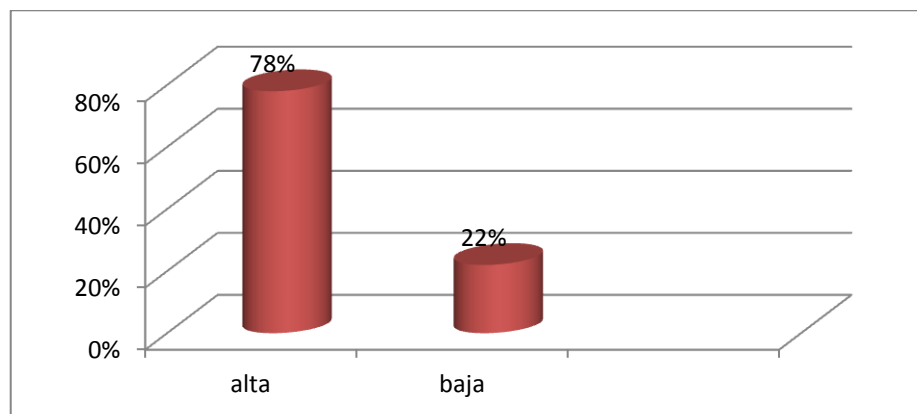
3-¿Cuál es la incidencia de enfermedades epidérmicas en los pobladores no trabajadores agrícolas del cantón Pueblo viejo provocadas por acción de pesticidas?

**Tabla Nº 3**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Alta	7	78%
Baja	2	22%
Total	9	100%

Fuente: Médicos que laboran en el Subcentro de salud Pueblo Viejo  
Informantes: Carolina Cuenca y Marlene Alarcón

**Gráfico Nº 3**



**Análisis:**

El 78% de los encuestados indican que existe alta incidencia de enfermedades epidérmicas en los pobladores no trabajadores agrícolas del cantón Pueblo Viejo provocadas por acción de pesticidas y el 22% manifiestan que es baja, lo cual se concluye que los pobladores también sufren estas afecciones.

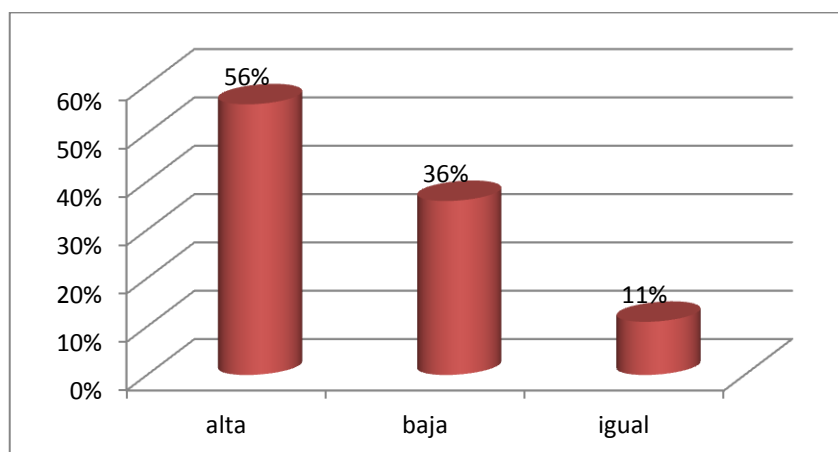
4- ¿cuál es la incidencia enfermedades trabajadores agrícolas de la Hacienda bananera los cerritos que están expuestas a las fumigaciones aéreas?

**Tabla Nº 4**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Alta	5	56%
Baja	3	33%
Igual	1	11%
Total	9	100%

Fuente: Médicos que laboran en el Subcentro de salud Puebloviejo  
Informantes: Carolina Cuenca y Marlene Alarcón

**Gráfico Nº 4**



**Análisis:**

El 56% de los encuestados manifiestan que es alta la incidencia enfermedades trabajadores agrícolas de la Hacienda bananera los cerritos que están expuestas a las fumigaciones aéreas, el 33% es baja y el 11% que se mantiene igual, concluyendo que existe mayor incidencia de enfermedades por causa de la fumigaciones

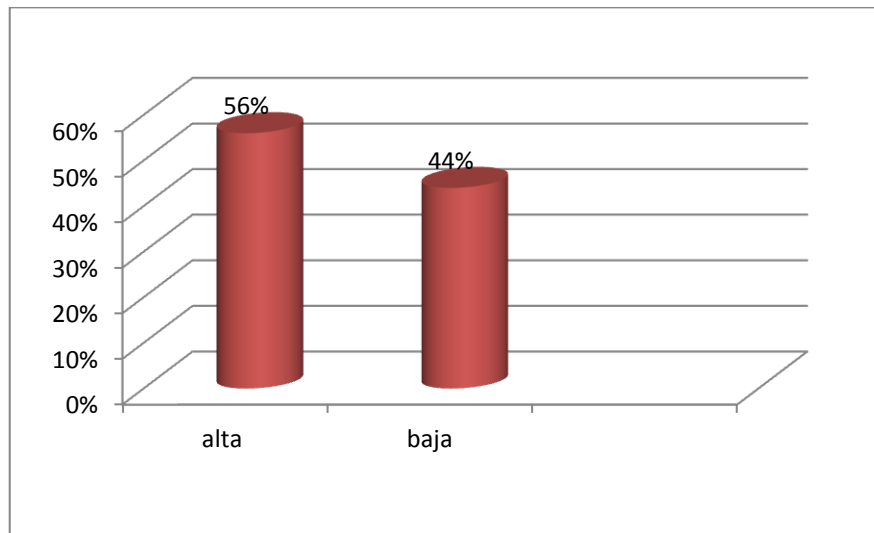
5- ¿cuál es la incidencia de enfermedades en los pobladores no expuestos a las fumigaciones aéreas?

**Tabla Nº 5**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PROCENTAJE
Alta	5	56%
Baja	4	44%
Total	9	100%

Fuente: Médicos que laboran en el Subcentro de salud Pueblo Viejo  
Informantes: Carolina Cuenca y Marlene Alarcón

**Gráfico Nº 5**



**Análisis:**

El 56 % de los encuestados manifiestan que existe alta incidencia de enfermedades en los pobladores no expuestos a las fumigaciones aéreas y el 44% la incidencia en baja

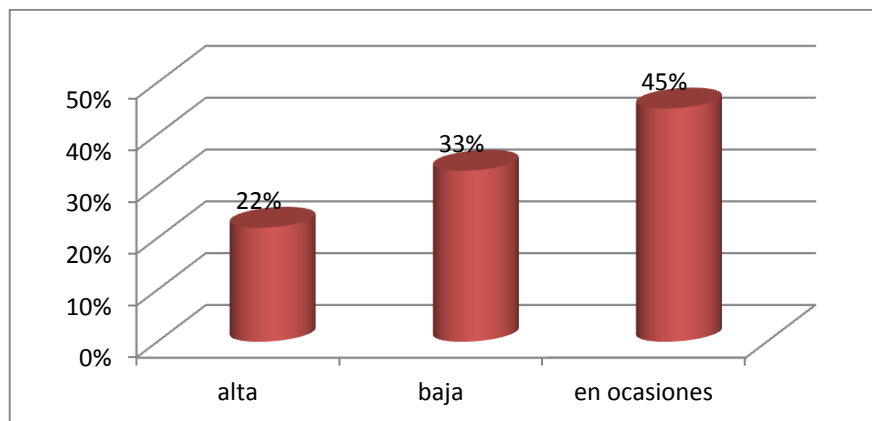
6- ¿Ha percibido usted olor a plaguicidas en el centro de salud?

**Tabla Nº 6**

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PROCENTAJE
Si	2	22%
No	3	33%
En ocasiones	4	45%
Total	9	100%

Fuente: Médicos que laboran en el Subcentro de salud Pueblo Viejo  
Informantes: Carolina Cuenca y Marlene Alarcón

**Gráfico Nº 6**



**Análisis:**

El 45% de los encuestados manifiestan que en ocasiones perciben olor a plaguicidas en el centro de salud, el 33% indican que no y el 22% que sí, concluyendo que el personal si percibe olores fuertes a estas sustancias.



## 4.2 Comprobación y discusión de hipótesis

El trabajo de campo realizado al grupo humano investigado en la hacienda bananera los cerritos del Cantón Puebloviejo, nos demuestra que las fumigaciones aéreas tienen alta incidencia en alteraciones cutáneas en la piel que presentan los trabajadores que laboran en dicha hacienda, teniendo en cuenta que unos de los factores principales para que se den este tipo de alteraciones cutáneas es la falta de conocimiento sobre las medidas de protección y el adecuado manejo de los plaguicidas para evitar los efectos que estos producen en la salud humana, lo cual contribuye de manera negativa a que los trabajadores no adquieren capacitación alguna ni tienen el conocimiento suficiente sobre el uso y el manejo de los mismos, tal como lo especifica los datos estadísticos a nivel mundial que reflejan que uno de cada cien trabajadores se intoxica por el uso de plaguicidas. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que en el mundo cada año ocurren más de tres millones de envenenamientos y que, probablemente, la mortalidad es mayor del uno por ciento en algunos países, por lo que se comprueba la hipótesis general planteada en el trabajo en estudio.

En relación a la comprobación de la primera hipótesis específica el análisis de los resultados demuestra que durante el primer semestre del 2013 aumentaron las enfermedades epidérmicas en los trabajadores agrícolas que laboran en la Hacienda Bananera los Cerritos del Cantón Puebloviejo.

En relación a la comprobación de la segunda hipótesis específica, las encuestas realizadas determinan que los trabajadores agrícolas no cumplen con las medidas de protección indicadas para protegerse de los efectos que producen las fumigaciones aéreas, los cuales acuden al centro de salud para ser atendidos por presentar manifestaciones clínicas

en la piel causadas por los plaguicidas por el incumplimiento sobre las medidas de protección.

La comprobación de la tercera hipótesis específica afirma que el nivel de capacitación sobre los efectos que producen las fumigaciones aéreas es deficientes en los trabajadores agrícolas que laboran en la hacienda bananera los cerritos, por lo que se debe capacitar de manera adecuada a los trabajadores y administradores para tratar de prevenir afecciones cutáneas en los trabajadores.

### **4.3 Conclusiones**

- ❖ El presente trabajo investigativo que se realizó en los trabajadores agrícolas de la hacienda bananera los cerrito tiene como característica general conocer el grado de incidencia de las fumigaciones aéreas en las enfermedades epidérmicas que se presentan en los trabajadores de dicha empresa y de esta manera conocer los diversos factores predisponentes de dichas alteraciones.
- ❖ Los trabajadores encuestados han manifestado no haber recibido capacitación alguna sobre las correctas medidas de protección que se deben usar en las fumigaciones aéreas, como también no conocen el uso correcto de estos plaguicidas generando así un riesgo importante en su salud.
- ❖ El mayor riesgo de las fumigaciones aéreas hace referencia a los trabajadores y moradores de la hacienda bananera los cerritos, los cuales no conocen sobre los peligros que causan estos plaguicidas

utilizados en las fumigaciones aéreas para la salud humana. Por lo cual se debería implementar capacitaciones en conjunto con el personal de salud del Subcentro Puebloviejo, para así mejorar y garantizar un estado de vida saludable no solo para los trabajadores de dicha institución, sino también a sus familias y comunidad en general.

- ❖ Haciendo concientizar que hoy en día el Ecuador es uno de los principales productores de banano del mundo. Dando a conocer que el uso indiscriminado de agroquímicos provoca impactos negativos sobre el ambiente y la salud humana y que la capacitación inadecuada, no sistematizada o nula a los trabajadores de campo para el manejo, aplicación y disposición de los agroquímicos y los recipientes que los contienen agravan este problema.
  
- ❖ Los trabajadores manifiestan satisfacción de participar en un evento de capacitación organizado por el personal administrativo de la empresa y el personal de salud acerca de las medidas de protección, uso y manejo adecuado de los plaguicidas utilizados en las fumigaciones aéreas, lo cual se sugiere ampliar el evento en las demás empresas y comunidad en general, para así evitar los riesgos de padecer alteraciones cutáneas en la piel que se produzcan por el contacto sea directo o indirecto con estas sustancias.

## **CAPITULO V**

### **5. PROPUESTA ALTERNATIVA**

Implementar un programa de capacitación a los trabajadores sobre el uso adecuado de las medidas de protección para protegerse de los efectos que producen las fumigaciones aéreas.

#### **5.1 PRESENTACIÓN**

En la sociedad moderna, la población se ha hecho dependiente del uso de gran cantidad de aparatos, materiales y sustancias sin considerar que durante el proceso de producción eliminación de estos bienes se pueden originar varias formas de riesgo para la salud y el desarrollo de la vida en el planeta. Es indudable la relación directa que existe entre la producción, consumo y desechos de bienes materiales y la presencia de la contaminación ambiental, problema público cuyos efectos nocivos derivan de situaciones que tienen o tuvieron ventajas concretas para un alto porcentaje de la población.

La contaminación constituye uno de los graves problemas ambientales en todo el mundo. Numerosos factores contribuyen al agravamiento de esta situación. Uno de los más alarmantes es el uso de pesticidas para el control de plagas en los cultivos agrícolas.

Cada vez existe un mayor reconocimiento sobre la contaminación ambiental y sus efectos es una de las preocupaciones principales del actual gobierno. El Ministerio de Salud centra sus esfuerzos para definir interinstitucionalmente las prioridades de investigación en salud, inicialmente las relacionadas con saneamiento y la contaminación

ambiental. Las fumigaciones aéreas con agroquímicos en las zonas de cultivos, y en especial, en aquellas áreas en que además conviven con la naturaleza vegetal y animal, seres humanos, ha sido objeto no sólo de investigaciones a nivel científico, sino también de tipo judicial, que ha tenido lugar no sólo en los estrados judiciales de los gobiernos nacionales sino que termina siendo elevada ante los tribunales internacionales, sobre aquellos con los cuales, la FAO tiene colaboración.

Ante la situación crítica de enfrentar la determinación de programar fumigaciones aéreas, sea para el área de cultivos, parques, jardines, bosques y áreas verdes en general, y también zonas urbanas, las instituciones de gobierno como las organizaciones ambientalistas deben acordar acciones conjuntas a los fines de no sólo salvaguardar aquello que se quiere proteger de las plagas, sino también, cuidar del medio ambiente y de todos los seres vivos. Es justamente por esta razón que en primer lugar debe contratarse a compañías de fumigaciones aéreas, que sean no solamente eficientes, sino también responsables, o sea, que cumplan las reglamentaciones definidas por las organizaciones y la institución oficial.

Esto significa principalmente utilizar productos que se hallen registrados ante las autoridades de los Ministerios pertinentes, y que sean lo menos nocivos para la vida natural y humana. Por otra parte es ideal que el uso de insecticidas para fumigar, en particular el utilizado en fumigaciones aéreas, sea de uso seguro para todos los seres vivos, y que sea el adecuado para el problema, una vez identificada la o las plagas para la que se recomienda su aplicación, en lo posible, en la dosis más baja siempre en vista de salvaguardar la naturaleza.

## **5.2 Objetivos**

### **5.2.1 Objetivo general.**

- Capacitar a la población en general sobre las medidas de protección indicadas para protegerse sobre los efectos de las fumigaciones aéreas.

### **5.2.2 Objetivos específicos.**

- Organizar capacitaciones por medio del personal administrativo con ayuda del personal del Subcentro de salud a los trabajadores sobre el peligro de las fumigaciones aéreas en la salud humana al no utilizar las medidas de protección adecuadas
- Identificar las afecciones y alteraciones causadas por los plaguicidas que se utilizan en las fumigaciones aéreas y que se presentan en la salud de los habitantes y trabajadores de la hacienda los cerritos del cantón Puebloviejo.
- Orientar a los trabajadores en el uso correcto de las medidas de protección para protegerse sobre los efectos que producen las fumigaciones aéreas.

## **5.3 Contenidos**

La presencia de contaminantes en un suelo supone la existencia de potenciales efectos nocivos para el hombre, la fauna en general y la vegetación. Estos efectos tóxicos dependerán de las características toxicológicas de cada contaminante y de la concentración del mismo. La enorme variedad de sustancias contaminantes existentes implica un

amplio espectro de afecciones toxicológicas que afectan a la salud humana cuya descripción es objeto de este trabajo:

Temas:

- Contaminación ambiental
- Los plaguicidas o pesticidas
- Peligros de las fumigaciones aéreas
- Enfermedades epidérmicas o dermatitis

#### **5.4 Descripción de los aspectos operativos de la propuesta**

El factor humano es cimiento y motor de toda organización y su influencia es decisiva en el desarrollo, evolución y futuro de la misma.

El personal administrativo de la hacienda bananera los cerritos del Cantón Puebloviejo debe cumplir con su rol de orientador y capacitar al personal sobre las diversas normas de protección, manejo y uso adecuado de los plaguicidas en las fumigaciones aéreas.

Cuando hablamos de capacitación nos referimos a la educación que recibe una persona con el fin de estimular su efectividad en la posición que desempeña en sus labores.

Normalmente la capacitación tiene objetivos a corto o mediano plazo y busca desarrollar una capacidad específica, en las medidas de protección que deben usar los trabajadores que laboran en la hacienda bananera.

Cuando el personal está capacitado sobre los peligros que atentan a su salud reconoce:

- Las medidas de protección para protegerse de manera correcta sobre los efectos que producen las fumigaciones aéreas.

- Las afecciones cutáneas en la piel y alteraciones causadas por los plaguicidas usados en las fumigaciones aéreas.
- El momento adecuado para acudir al centro de salud al presentar cualquier afección cutánea en la piel.

**Componentes de esta propuesta son:**

- ❖ Establecer y gestionar una capacitación a los trabajadores sobre los riesgos que corren al no usar las medidas de protección para protegerse de los efectos de las fumigaciones aéreas.
- ❖ Evaluar lo aprendido en el proceso de la capacitación
- ❖ Establecer la consejería continua para los casos de trabajadores que han presentado afecciones cutáneas en la piel y los cuales están expuestos a las mismas.

<b>Proceso que incide la aplicación de la propuesta</b>	<b>Tipos de estrategia</b>
Activación de programas previo a la ejecución de la propuesta	Objetivos o propósitos Pre test
Análisis de los resultados	Información generada de los objetivos o propósitos del Preste
Difusión de Resultados	Reunión con dirigentes y trabajadores agrícolas que laboran en la hacienda bananera los cerritos
Ejecución de programas de capacitación sobre las medidas de protección, uso y manejo de los plaguicidas utilizados en las fumigaciones aéreas	Modalidad: Capacitación



## 5.5. Recursos

### 5.5.1 Recursos Humanos

- Personal de Salud del Subcentro de Salud Pueblviejo.
- Trabajadores de la Hacienda Bananera los Cerritos
- Administradores de la Hacienda Bananera los Cerritos
- 2 Investigadores estudiantes de enfermería
- 1 Asesor de tesis

### 5.5.2 Recursos Materiales

- Resmas de hojas A4
- Bolígrafos
- Xerocopias
- Carpetas
- Textos
- Cyber (Internet)
- Pendrive
- Laptop

## 5.6 Presupuesto

<b>Concepto</b>	<b>Ingresos</b>	<b>Egresos</b>	<b>Saldos</b>
Ingreso de las investigadoras	\$ 340		\$340
Cyber		15.00	
Movilización		40.00	
Papel		15.00	
Investigación		20.00	
Digitación y diagramación de la tesis		45.00	
Impresión de la tesis		100.00	
Pendrive		15.00	
Copias		10.00	
Gastos varios		80.00	
	<b>Total</b>	<b>\$340</b>	

## BIBLIOGRAFÍA

1. 2002. Estudios FAO: Productos básicos Nro. 1. Roma 2004: Organización de Las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación.
2. Ayes, G. 2006. Desarrollo Sostenible y sus retos. Editorial Científico-Técnica. La Habana, Cuba. 160 pp.
3. Bolognesi C. (2003). Genotoxicity of pesticides: a review of human biomonitoring studies. *Mutat. Res.* 543, 251–272.
4. Breilh Paz y Miño. J. primer estudio de pesticidas en el eje bananero 2008.
5. Cf. US Environmental Protection Agency (August 30, 2007), Pesticides: Health and Safety. National Assessment of the Worker Protection Workshop #3.
6. Daly GL, Lei YD, Teixeira C, Muir DC, Castillo LE, Wania F. Accumulation of current-use pesticides in neotropical montane forests. *Environ Sci Technol* 2007;41:1118-23.
7. Ecuador, Ministerio de Salud Pública. Centro de Información y Asesoramiento Toxicológico. Informe anual 2011. Quito: Ministerio de Salud Pública; 2011.
8. Eddleston M., Karalliedde L., Buckley N., Fernando R., Hutchinson G., Isbister G., Konradsen F., Murray D., Piola J.C., Senanayake N., Sheriff R., Singh S., Siwach S.B. y Smit L. (2002). Pesticide poisoning in the developing world—a minimum pesticide list. *The Lancet* 360, 1163–1167.
9. Etiennot,AE (Ed.) (1990): Cuarto Curso de Actualización para Pilotos Aeroaplicadores (Pergamino-BA, 01 al 07 de Setiembre de 1990) Instituto Nacional de Aviación Civil (INAC), Buenos Aires. 119 p.

- 10.FAO. Prevención de la contaminación del agua por la agricultura y actividades a fin. Informes sobre temas hídricos, Santiago de Chile, 1992.
- 11.FAO: «Evaluación de la contaminación del suelo: manual de referencia », 2000.
- 12.Ferrer A. (2003). Intoxicación por plaguicidas, *Toxicol. Clín.* 26, 1–5.
- 13.Gober MD, DeCapite TJ, Gaspari AA. Contact dermatitis. In: Adkinson NF Jr, ed. *Middleton's Allergy: Principles and Practice*. 7th ed. Philadelphia, Pa: Mosby Elsevier; 2008:chap 63.
- 14.Gober MD, DeCapite TJ, Gaspari AA. Contact dermatitis. In: Adkinson NF Jr, ed. *Middleton's Allergy: Principles and Practice*. 7th ed. Philadelphia, Pa: Mosby Elsevier; 2008:chap 63.
- 15.<http://www.fao.org/docrep/007/y5102s/-y5102s05.htm#bm05.3>
- 16.Instituto Nacional de Estadística y Censos. Censo de Población y Vivienda 2010. Datos preliminares [Internet]. Acceso: 12 de septiembre de 2013.
- 17.Instituto Nacional de Estadística y Censos. Pobreza por necesidades básicas en el Ecuador a diciembre de 2010. Quito: INEC; 2011.
- 18.Leiva,PD (1995): Manejo de la deriva en la aplicación de agroquímicos. *Carp. Produc. Vegetal*. INTA, EEA Pergamino, SERIE: Generalidades, Tomo XIV (Información N° 139, Setiembre, Ed: Puig,R), 6p.
- 19.Mª Dolores Roldan Tapia, «De los cultivos al cerebro: el efecto de los pesticidas», *Mente y Cerebro*, 33, 2008, págs. 50-51.
- 20.MAG. 2007. Plan Agropecuario 2007-2011. Gobierno Constitucional De La República Del Ecuador: Eco. Rafael Correa Delgado.

21. Mapa turístico de la provincia de Los Ríos. Prefectura de Los Ríos. 2013.
22. Monge P, Partanen T, Ruepert C, van Wendel de Joode B. Consideraciones sobre plaguicidas peligrosos en América Central. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica) 2003; 68:7-18.
23. Organización Mundial de la Salud (OMS), Consecuencias Sanitarias del Empleo de Plaguicidas en la Agricultura, Impreso por OMS, Ginebra, Suiza, 1992.
24. Ortiz-Hernández. M, Sánchez-Salinas, E., Vázquez-Duhalt, R., y Quintero- Ramírez, R. (1997). Plaguicidas Organofosforados y Ambiente. Biotecnología. 3(2): 129-151. México.
25. Usatine RP, Riojas M. Diagnosis and management of contact dermatitis. *Am Fam Physician*. 2010; 82:249-255.
26. Usatine RP, Riojas M. Diagnosis and management of contact dermatitis. *Am Fam Physician*. 2010; 82:249-255.
27. Vázquez Moreno, Luis L. 2008. Manejo Integrado de plagas: preguntas y respuestas para técnicos y agricultores. Editorial Científico-Técnica. La Habana, Cuba. 480 pp.

**En internet:**

1. <http://www.expoknews.com/2012/09/25/los-10-problemas-ambientales-mas-apremiantes/>
2. <http://es.wikipedia.org/wiki/Pesticida>
3. Ecuador: 500 mil personas expuestas a plaguicidas usados en las bananeras. Artículo publicado por Expreso de Guayaquil. Ecuador Inmediato, El periódico instantáneo del Ecuador. Edición N° 1633, 4 de enero de 2009: en: [www.ecuadorinmediato.com](http://www.ecuadorinmediato.com).

4. Center for Ethics and Toxic. 2007. Mancozeb Factsheet: En: [www.cetos.org](http://www.cetos.org).
5. RAPAL-Chile. 2007. Plaguicidas con solicitudes de prohibición y de severa restricción: En [www.olca.cl/oca/plaguicidas/plag04.htm](http://www.olca.cl/oca/plaguicidas/plag04.htm).

# ANEXOS

## MARTRIZ DE RELACIONES DE PROBLEMAS, OBJETIVOS E HIPOTISIS

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTISIS GENERAL
¿Cómo inciden las fumigaciones aéreas en las enfermedades epidérmicas en los trabajadores agrícolas que laboran en la hacienda Los Cerritos del Cantón Puebloviejo, en el primer semestre del 2013?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar la incidencia de las fumigaciones aéreas en las enfermedades epidérmicas en los trabajadores agrícolas que laboran en la hacienda Los Cerritos del Cantón Pueblo Viejo, en el primer semestre del 2013</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las fumigaciones aéreas tienen alta incidencia en las enfermedades epidérmicas, en los trabajadores agrícolas que laboran en la hacienda Los Cerritos del Cantón Puebloviejo.</li> </ul>
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTISIS ESPECIFICAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ ¿ Las fumigaciones aéreas tienen alta incidencia en las enfermedades epidérmicas, en los trabajadores agrícolas que laboran en la hacienda Los Cerritos del Cantón Puebloviejo</li> <li>❖ ¿Cumplen los trabajadores agrícolas del Cantón Puebloviejo las medidas de protección indicadas para protegerse de los efectos de las fumigaciones aéreas?</li> <li>❖ ¿Es correcto y actualizado el nivel de capacitación de los trabajadores agrícolas del Cantón Puebloviejo sobre los efectos de la fumigación aérea sobre su salud?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer si los trabajadores agrícolas de la hacienda Los Cerritos del Cantón Puebloviejo que fueron atendidos en el centro de salud por presentar enfermedades epidérmicas en el primer semestre del 2013.</li> <li>• si los trabajadores agrícolas de la hacienda Los Cerritos del Cantón Puebloviejo cumplen las medidas de protección indicadas para protegerse de los efectos de las fumigaciones aéreas.</li> <li>• Determinar el nivel de capacitación de los trabajadores agrícolas de la hacienda Los Cerritos del Cantón Pueblo Viejo sobre las medidas de protección indicadas para protegerse de los efectos de las fumigaciones aéreas y elaborar una propuesta alternativa para contribuir a disminuir el impacto sobre su salud.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Durante el primer semestre del 2013 aumentó las enfermedades epidérmicas en los trabajadores agrícolas que laboran en la hacienda Los Cerritos del Cantón Puebloviejo.</li> <li>❖ Los trabajadores agrícolas que laboran en la hacienda Los Cerritos del Cantón Pueblo Viejo no cumplen las medidas de protección indicadas para protegerse de los efectos de la fumigación aérea.</li> <li>❖ El nivel de capacitación sobre los efectos que producen las fumigaciones aéreas es deficiente en los trabajadores agrícolas que laboran en la hacienda Los Cerritos del Cantón Puebloviejo</li> </ul>

**Cuestionario de preguntas a los trabajadores agrícolas que laboran las haciendas Los Cerritos del Cantón Pueblo Viejo, Provincia de Los Ríos, durante el primer semestre de 2013.**

**1-¿Qué tiempo lleva usted trabajando en la Hacienda bananera Los Cerritos?**

Menos de 1 año\_\_\_\_

1-5 años\_\_\_\_

5 -10 años\_\_\_\_

Más de 10 años\_\_\_\_

**2 ¿Continúa usted trabajando mientras se realizan fumigaciones aéreas?**

Si\_\_\_\_

No\_\_\_\_

En ocasiones\_\_\_\_

**3 ¿Conoce usted las medidas de protección a cumplir durante una fumigación aérea?**

Si\_\_\_\_

No\_\_\_\_

Algunas\_\_\_\_

**4 ¿Cumple usted las medidas de protección durante y después de una fumigación aérea?**

Si\_\_\_\_

No\_\_\_\_

En ocasiones\_\_\_\_



**5 ¿Se preocupan los dirigentes de la hacienda por el cumplimiento de las medidas de protección durante y después de fumigaciones aéreas?**

Si\_\_\_

No\_\_\_

**6 ¿percibe usted el olor a plaguicidas en su vivienda?**

Si\_\_\_

No\_\_\_

En ocasiones\_\_\_\_\_

**7 ¿Siente usted picor, enrojecimiento o anormalidades en su piel después de fumigaciones aéreas?**

Si\_\_\_

No\_\_\_

En ocasiones\_\_\_\_\_

**8 ¿Ha tenido usted que acudir a su centro de salud por afecciones cutáneas después de fumigaciones aéreas?**

Si\_\_\_

No\_\_\_

**9 ¿Algún miembro de su familia ha acudido al centro de salud después de una fumigación aérea por presentar síntomas de intoxicación o afecciones en la piel?**

Si\_\_\_

No\_\_\_

**10 ¿Ha presentado manifestaciones clínicas en su piel?**

Si\_\_\_

No\_\_\_

**Muchas gracias por su colaboración**

**Cuestionario de preguntas a los dirigentes de las hacienda Los Cerritos del Cantón Pueblo Viejo, Provincia de Los Ríos, durante el primer semestre de 2013.**

**Para efectos de elaborar Tesis de Grado.**

Marque con una X la respuesta que usted considere pertinente:

**1-¿Qué tiempo lleva usted trabajando como dirigente en la Hacienda bananera Los Cerritos?**

Menos de 1 año\_\_\_

1-5años\_\_\_

5-10 años\_\_\_

Más de 10 años\_\_\_

**2-¿Usted les notifica a los trabajadores de la hacienda la fecha de realización de fumigaciones aéreas?**

Con frecuencia\_\_\_

Con poca frecuencia\_\_\_

A veces\_\_\_

**3-¿Cuál es la frecuencia de realización de fumigaciones aéreas en la hacienda?**

Semanal\_\_\_

Quincenal\_\_\_

Mensual\_\_\_

**4-¿Exige usted como dirigente de la hacienda, el cumplimiento de las medidas de protección durante y después de fumigaciones aéreas?**

Con frecuencia\_\_\_

Con poca frecuencia\_\_\_

A veces\_\_\_

**5-¿existe algún tipo de capacitación por parte de la empresa para los trabajadores de la hacienda sobre la toxicidad de los pesticidas, y las medidas de protección contra sus efectos?**

Si\_\_\_

No\_\_\_

**Muchas gracias por su colaboración**

**Cuestionario de preguntas a los médicos que laboran en el sub centro de salud del Cantón Pueblo Viejo, Provincia de Los Ríos, durante el primer semestre de 2013.**

**1-¿Qué tiempo tiene Usted trabajando en este centro de salud?**

Menos de 1 año\_\_\_\_

1-5años\_\_\_\_

5-10 años\_\_\_\_

Más de 10 años\_\_\_\_

**2- ¿Cuál es la frecuencia con que se realizan las fumigaciones aéreas con pesticidas en las haciendas bananera Los Cerritos?**

Con mucha frecuencia\_\_\_\_ Con poca frecuencia\_\_\_\_\_

**3- ¿Cuál es la incidencia de enfermedades en los trabajadores agrícolas de la hacienda bananera los cerritos que están expuestas a las fumigaciones?**

Alto ( )

Bajo ( )

Igual ( )

**4-¿Cuál es la incidencia de enfermedades epidérmicas en los pobladores no trabajadores no expuestos a las fumigaciones aéreas?**

Alta\_\_\_\_ Baja\_\_\_\_\_

**5-¿Ha sentido usted olor a plaguicidas en el centro de salud, durante o después de las fumigaciones aéreas?**

Si\_\_\_\_

No\_\_\_\_

En ocasiones\_\_\_\_\_

**Muchas gracias por su colaboración**

**HACIENDA BANANERA LOS CERRITOS**



**Aplicando encuesta al dirigente de la Hacienda Bananera los Cerritos**



**Aplicando encuesta al dirigente de la Hacienda Bananera los Cerritos**



**Momentos en los que se realiza la fumigación aérea en la Bananera los Cerritos**



**Momentos en los que se realiza la fumigación aérea en la Bananera los Cerritos**



**Aplicando encuesta a trabajador de la Hacienda Bananera los Cerritos**



**Aplicando encuesta a trabajador de la Hacienda Bananera los Cerritos**

