



**UNIVERSIDAD DE MACHALA**  
**“Calidad, Pertinencia y Calidez”**

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA**  
**SALUD**  
**CARRERA DE ENFERMERÍA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL**  
**TÍTULO DE LICENCIADO EN ENFERMERÍA**

**TEMA**

**EFFECTOS DE LOS FUNGICIDAS UTILIZADOS EN LA**  
**FUMIGACION DE LAS BANANERAS EN LOS RESULTADOS DE**  
**LAS PRUEBAS DE COLINESTERASA APLICADAS A LOS**  
**ESTUDIANTES DE LAS ESCUELAS DE LAS ZONAS URBANO**  
**MARGINALES DE MACHALA 2014.**

**AUTORAS**

**TATIANA GABRIELA CALDERÓN RIOS**  
**CAROLINA ESTEFANIA SARANGO FLORES**

**TUTORA**

**LCDA. JOVANNY SANTOS LUNA Mgs.**  
**MACHALA – EL ORO – ECUADOR**

**2015**

## **CERTIFICACIÓN**

LCDA. JOVANNY SANTOS LUNA Mgs.

### **CERTIFICA:**

Haber revisado el trabajo de titulación: **EFFECTOS DE LOS FUNGICIDAS UTILIZADOS EN LA FUMIGACION DE LAS BANANERAS EN LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE COLINESTERASA APLICADAS A LOS ESTUDIANTES DE LAS ESCUELAS DE LAS ZONAS URBANO MARGINALES DE MACHALA 2014..** Cuyas autoras son las Egresadas en Enfermería **TATIANA GABRIELA CALDERÓN RIOS, CAROLINA ESTEFANIA SARANGO FLORES**, las que se encuentran con los requisitos técnicos estipulados por la Carrera De Enfermería de la Unidad Académica De Ciencias Químicas y de la Salud por lo que autorizo su presentación.

-----  
LCDA. JOVANNY SANTOS LUNA Mgs.  
**TUTORA**

## **CESION DE DERECHOS DE AUTORIA**

Nosotras, **TATIANA G. CALDERON RIOS**, y **CAROLINA E. SARANGO FLORES**, con numero de cedula 0705853125 - 0706656931, egresadas de la Carrera de Enfermería de la Unidad Académica de Ciencias Químicas y de la Salud de la Universidad Técnica de Machala, responsables del presente trabajo de titulación: **“EFECTOS DE LOS FUNGICIDAS UTILIZADOS EN LA FUMIGACION DE LAS BANANERAS EN LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE COLINESTERASA APLICADAS A LOS ESTUDIANTES DE LAS ESCUELAS DE LAS ZONAS URBANO MARGINALES DE MACHALA 2014.”** certificamos que la responsabilidad de la investigación, resultados y conclusiones del presente trabajo pertenecen exclusivamente a nuestra autoría, una vez que ha sido aprobado por nuestra tutora de tesis autorizando su presentación.

Deslindamos a la Universidad Técnica de Machala de cualquier delito de plagio y cedemos nuestros derechos de autoría a la Universidad Técnica de Machala para que ella proceda a darle el uso que sea conveniente.

**TATIANA G. CALDERÓN RIOS**

**C.I.: 0705853125**

**AUTORA**

**CAROLINA E. SARANGO FLORES**

**C.I. 0706656931**

**AUTORA**

## **RESPONSABILIDAD**

Los criterios emitidos en el presente documento de Titulación, resultados, conclusiones, recomendaciones, análisis estadística vertidas en el presente trabajo de investigación son de exclusiva responsabilidad de las autoras.

**TATIANA G. CALDERÓN RIOS**

**C.I.: 0705853125**

**AUTORA**

**CAROLINA E. SARANGO FLORES**

**C.I. 0706656931**

**AUTORA**

## **DEDICATORIA**

Dedicamos el esfuerzo de nuestros estudios y del siguiente trabajo de titulación a Dios todopoderoso creador de la tierra y el universo, por sus bendiciones, por darnos siempre la mano y levantarnos cuando sentíamos caer, además es importante dedicar este sacrificio a nuestros padres Sres; Jose Sarngo, Narcisa Flores, y hermanos, a la sra. Tania Ríos Ochoa y hermanos, por el esfuerzo y el sacrificio de ustedes al dejar de lado sus necesidades y cumplir con las nuestras, por el apoyo incondicional brindado.

TATIANA y CAROLINA

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a las autoridades de la Universidad Técnica de Machala, por acogernos entre su importante línea de estudiantes, a las autoridades de la Unidad Académica de Ciencias Químicas y de la Salud por darnos la oportunidad de pertenecer a su ilustre grupo de estudiando por el apoyo brindado en todo nuestro proceso académico, a las autoridades de nuestra ilustre Carrera de Enfermería por los conocimientos, científico técnicos y humanísticos brindados, por los valores fomentados para llegar hasta lo que ahora somos profesionales de la salud, a la Coordinadora de la Carrera que a su vez es nuestra Tutora Lcda. Jovanny Santos Luna, por su apoyo incondicional, por su paciencia, por la estima y entendimiento al estudiante, además por permitirnos formar parte de su Proyecto de Doctorado del cual se permitió la realización de este trabajo de titulación.

LAS AUTORAS

## RESUMEN

En la provincia de El Oro para el año 2014 se registraron aproximadamente 63.883 hectáreas de producción de banano, siendo el 50% de estas situadas en zonas de mayor sensibilidad; escuelas urbano marginales, viviendas, estudios realizados demuestran que la exposición a muy temprana edad produce alteración en los niveles de Colinesterasa, presentando en los niños posibles daños hepáticos, neurológicos, motivo por el cual se realizó la siguiente investigación la misma que tuvo como finalidad; Determinar efectos de fungicidas utilizados en la fumigación de bananeras en los resultados de las pruebas de Colinesterasa aplicadas a los alumnos de las escuelas de la zona urbana marginal de Machala 2014, despejando las siguientes variables; características individuales presentan los alumnos, niveles de Colinesterasa, signos y síntomas presentan los niños expuestos a fumigación, aplicando un estudio de tipo descriptivo, de corte transversal de naturaleza no experimental, se estudió a una población de 200 niños de dos escuelas las que fueron seleccionadas por la sensibilidad al estar en aproximadamente en unos cinco metros a las bananeras, el estudio siguió tres etapas, la primera que fue la etapa diagnóstica donde a partir del consentimiento informado y levantando los datos con la aplicación de un cuestionario de encuesta dirigido a los padres de familia y a los profesores de las escuelas, luego mediante la técnica de colinesterasa sérica, analizando 5cc de sangre de cada estudiante, la segunda etapa que fue la de intervención en la que se brindó atención médica a los niños administrándose antiparasitarios y dándose hierro en tabletas, complejo B y vitamina C, además de entregaron los resultados al personal del subcentro del que forman parte de área geográfica las escuelas, la tercera etapa de la investigación fue la de evaluación donde medimos el impacto, producto y proceso.

## SUMMARY

In the province of The Gold for the year 2014 there were registered approximately 63.883 hectares of production of banana, being 50 % of these placed in zones of major sensibility; schools urban marginal, housings, realized studies demonstrate that the exhibition to very early age produces alteration in Colinesterasa's levels, presenting in the possible children hepatic, neurological hurts, I motivate for which there realized the following investigation the same one that had as purpose; To determine effects of fungicides used in the fumigation of bananeras in the results of Colinesterasa's tests applied to the pupils of the schools of Machala's urban marginal zone 2014, clearing the following variables; individual characteristics are presented by the pupils, Colinesterasa's levels, the children exposed to fumigation present signs and symptoms, applying a study of descriptive type, of transverse court of not experimental nature, there was studied a population of 200 children of two schools those that were selected by the sensibility on having been in approximately in approximately five meters to the bananeras, The study followed three stages, the first one that was the stage it diagnoses where from the informed assent and raising the information with the application of a questionnaire of survey directed the family parents and the teachers of the schools, then by means of the technology of colinesterasa sérica, analyzing 5cc of blood of every student, the second stage that was that of intervention in the one that offered to herself medical attention to the children managing the affairs antiparasitic and giving him iron in tablets, complex B and vitamin C, besides they delivered the results to the personnel of the subcenter of which the schools form a part of geographical area, the third stage of the investigation was that of evaluation where we measure the impact, product and process.



## INDICE

Introducción.....	1
Formulación del Problema.....	2
Planteamiento del Problema.....	3
Justificación.....	4
Objetivos: Generales y Específicos.....	5
Hipótesis.....	6
Variables.....	7
Capítulo I	
1. Marco Teórico	
1.1 Antecedentes.....	8
1.1.1 Definición de Colinesterasa.....	16
1.1.2 Técnicas para medir la Colinesterasa Plasmática.....	17
1.1.3 Exposición.....	18
1.1.4 Monitoreo de la Colinesterasa.....	19
1.1.5 Fisiopatología.....	20
1.1.5.1 Metabolismo.....	20
1.1.5.2 Mecanismo de Acción.....	20
1.1.6 Diagnostico.....	21
1.1.7 Causas de aumento de los niveles de la colinesterasa .....	22
1.1.8 Los Plaguicidas.....	23
1.1.9 Tipos de Exposición.....	23
1.1.9.1 Exposición Voluntaria.....	23
1.1.9.2 Exposición Involuntaria.....	23
1.1.9.3 Accidentes Laborales y Accidentales.....	24
1.1.10 Efectos Nocivos de los Plaguicidas en el Ambiente.....	24
1.1.10.1 Efectos Adversos a Corto Plazo en el Ambiente cercano.....	24

1.1.10.2	Efectos Adversos a Largo Plazo en el Ambiente cercano.....	24
1.1.10.3	Efectos Dañinos a Largo Plazo en el Ambiente Lejano.....	25
1.2	Salud Publica y Plaguicidas.....	25
1.3	Tipos de Intoxicación.....	25
1.4.1	Intoxicación Aguda.....	25
1.4.2	Intoxicación Crónica.....	26
1.5	Vías de Intoxicación.....	26
1.5.1	Vía Oral.....	27
1.5.2	Vía Inhalatoria.....	27
1.5.3	Vía Dermal.....	28
1.5.4	Vía Placentaria y Leche Materna.....	28
1.6	Clasificación de Toxicidad de los Plaguicidas.....	28
1.6.1	Grupo V.....	28
1.6.2	Grupo VI.....	29
1.6.3	Grupo VII.....	29
1.7	Afectación a la Salud.....	29
1.7.1	Clasificación de los Efectos sobre la Salud.....	29
1.7.1.1	Duración del Efecto.....	30
1.7.1.2	Lugar de Acción.....	30
1.7.1.3	Tiempo de Aparición del Efecto.....	30
1.7.2	Marco Legal.....	31
	Operacionalización de Variables.....	37
 Capitulo II		
2.	Materiales y Métodos	
2.1	Tipo y Diseño de la Investigación.....	40
2.2	Unidad de Análisis.....	40
2.3	Población de Estudio.....	40
2.4	Tamaño de Muestra.....	40

2.5 Selección de Muestra.....	40
2.6 Técnicas de Recolección de Datos.....	41
2.7 Análisis e Interpretación de la Información.....	41
 Capítulo III	
3. Procesamiento de Datos	
3.1 Resultados de la Fase de Investigación.....	42
Conclusiones.....	50
Recomendaciones.....	51
Bibliografía.....	52
Anexos.....	54

#### **INDICE DE TABLA**

Tabla 1.....	17
--------------	----

#### **INDICE DE GRAFICOS**

Cronograma de Actividades.....	55
Presupuesto.....	56
Grafico 1.....	57
Grafico 2.....	58
Grafico 3.....	59
Grafico 4.....	60
Grafico 5.....	61
Grafico 6.....	62
Formulario de Recolección 1.....	63
Formulario de Recolección 2.....	65
Guia de Encuesta del nivel Socio-Económico.....	67

Consentimiento Informado.....	72
Programa de Intervención.....	73

## INTRODUCCIÓN

Los plaguicidas, también denominados pesticidas, que son compuestos de gran utilidad que ayuda a prevenir, reducir o eliminar los seres vivos considerados como plagas. Los plaguicidas químicos, utilizados mayoritariamente en la actualidad, son una fuente de contaminación del aire, agua, suelo y los propios cultivos, así como afectar a la salud de la población y de los animales que acaban absorbiéndolos. La Aero dispersión permite la exposición ambiental de los niños desde el momento de la concepción, y en su desarrollo intrauterino, y continúa a lo largo de su vida, y esta exposición se presenta de forma aguda o crónica ocasionando daños que se ven manifestados en los escolares por un notorio déficit de atención, también daños a nivel dérmico y respiratorios siendo estos los más visibles y con mayor accesibilidad a ser detectados (Fernandez, 2006)

Según la Organización Mundial de la Salud estima que cada año se producen un millón de intoxicaciones agudas por exposición a fungicidas, con una letalidad entre el 0,4 y el 1,9%. La exposición laboral se encontraría detrás del 70% de estos casos mortales. Por otra parte, la exposición mantenida a bajas dosis de plaguicidas se ha relacionado con una variedad de trastornos a medio y largo plazo, incluyendo diferentes tipos de cáncer, alteraciones de la reproducción y alteraciones del sistema nervioso, entre otros

La presente investigación, tiene como finalidad identificar como las exposiciones a plaguicidas de los escolares pertenecientes a las Unidades Educativas de las zonas urbano marginales de la Ciudad de Machala, afectan disminuyendo los niveles de colinesterasa, además hacer hincapié en los daños que ocasionan fumigaciones aéreas que se realizan en las proximidades de dichos establecimientos. Esta investigación constara de tres partes plenamente definidas, en la parte preliminar, se pondrá a disposición cuestiones introductorias sobre el problema de investigación y su importancia actual, en la segunda se desarrollara el diseño metodológico de lo que será la investigación, tales como el planteamiento del problema, la determinación de objetivos, planteamiento de hipótesis, así como el desarrollo de un marco teórico sobre las variables y demás aspectos de la metodología; en la tercera parte o parte complementaria se ofrecerá las fuentes bibliográfica y anexos de la materia de estudio en esta investigación.

## **FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

- Cuáles son los efectos de fungicidas utilizados en la fumigación de las bananeras en los resultados de las pruebas de Colinesterasa aplicadas a los estudiantes de las escuelas de la zona urbana marginal de Machala 2014.

## **SISTEMATIZACIÓN**

- ¿Cuáles son los niveles de Colinesterasa en los estudiantes de las escuelas urbanas marginales de Machala relacionados a la fumigación de bananeras 2014?
- ¿Qué signos y síntomas presentan los niños expuestos a fumigación de bananeras según los niveles de Colinesterasa de las escuelas urbano marginal de Machala?
- ¿Qué características individuales presentan los estudiantes de las escuelas urbano marginales en relación a escolaridad, residencia, peso, talla, inmunizaciones de los niños?

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En nuestra provincia está relacionada con las fumigaciones, ya que por el hecho de ser una provincia dedicada al cultivo de Banano, conlleva a la utilización de plaguicidas tanto por vía aérea y terrestre.

Las cuales van a influir en la aparición de algunas patologías, para el año 2012 a los datos estadísticos del departamento de epidemiología de la Provincia de El Oro y que de acuerdo a estudios revisados serían compatibles con las afecciones que pueden causar la exposición a las fumigaciones.

La ciudad de Machala capital de la provincia de El Oro fue creada en el año de 1824, cuya fuente económica inicial era la agricultura, principalmente el monocultivo del banano, llegando hasta hace pocos años ser considerada “Capital Bananera del Mundo”. En el tiempo la ciudad ha crecido y los barrios periféricos actualmente colindan e incluso se encuentran entre las bananeras.

La exportación de banano representa un gran rubro de ingresos a las arcas del estado, por ello el Ministerio de Agricultura apoya fumigaciones aéreas a estas plantaciones.

Según estudios realizados en nuestro país y en países que usan fumigación aérea, se ha establecido que los fungicidas por efecto del viento, altura de la dispersión puede llegar al suelo a dos kilómetros de distancia desde donde se la libera, estas partículas pequeñas que están mezcladas con sustancias oleosas para crear adherencia, con el objetivo que cubran de forma homogénea la superficie de las plantaciones y se mantenga por más tiempo, resistiendo el agua de riego.

Al estar las escuelas periféricas de la ciudad de Machala en la vecindad o entre las plantaciones, estas están siendo contaminadas continuamente, las aulas, los patios, los reservorios de agua.

## JUSTIFICACIÓN

Algunas de las escuelas de las zonas urbano marginales de la Ciudad de Machala se encuentran potencialmente en zona de peligro por encontrarse en los alrededores de las plantaciones de banano, enfocándonos en los escolares quienes asisten diariamente a los centros educativos y se encuentran expuestos a las fumigaciones aéreas que se realizan ya que estas se encuentran en las proximidades de las bananeras , las frecuentes exposiciones de estos niños con el tiempo ocasionaran enfermedades tanto sistémicas como funcionales, observando un notable deterioro en las capacidades intelectuales de los escolares, lo que se convierte en una limitante importante en el desarrollo de estos infantes, situación que no se puede interrumpir porque la Provincia es caracterizada por la producción y exportación de banano.

El presente trabajo de investigación está basado en un proyecto macro relacionado con fumigaciones aéreas de bananeras, que se realizó en la ciudad de Machala, tomando como línea de base para nuestro estudio, el mismo que nos permitirá demostrar que las fumigaciones aéreas, mediante la aero dispersión, llegan a sus proximidades afectando la salud de los escolares y la comunidad a sus alrededores, mediante la cual podremos analizar y establecer las patologías ocasionadas por las exposiciones a fumigaciones con pesticidas.

Mediante este estudio queremos lograr que la comunidad tome decisiones que influyan en la prevención, para así tratar de disminuir la exposición a agro tóxicos. Concientizando a los dueños de las plantaciones de banano sobre los efectos y el daño que ocasionan ya sea este a corto o largo plazo afectando especialmente a los escolares que son un grupo vulnerable exposiciones con pesticidas. También debemos poner en conocimiento a las autoridades para que tomen medidas de control que ayuden a disminuir las exposiciones tanto en los trabajadores como en la comunidad



Varios estudios han demostrado r los daños que causan las fumigaciones en la salud del ser humano, mediante nuestro trabajo de investigación queremos contribuir con el objetivo del buen vivir que plantea mejorar la calidad de vida de la población.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Determinar los efectos de los fungicidas de las bananeras en los resultados de las pruebas de Colinesterasa aplicadas a los estudiantes de las escuelas de la zona urbana marginal de Machala 2014.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar los niveles de Colinesterasa en los estudiantes de las escuelas urbanas marginales de Machala relacionados a la fumigación de bananeras 2014.
- Identificar los signos y síntomas de los niños expuestos a fumigación de las bananeras según los niveles de Colinesterasa de las escuelas urbano marginal de Machala.
- Establecer un diagnóstico en base a características individuales: escolaridad, residencia, peso, talla, inmunizaciones de los niños.
- Planificar y ejecutar un plan de prevención de acuerdo a los resultados de los niveles de Colinesterasa en los estudiantes de las escuelas urbanas marginales de Machala.

## **HIPÓTESIS**

La exposición de fungicidas por la fumigación de las bananeras influye en los niveles de Colinesterasa de los estudiantes de las escuelas de las zonas Urbano Marginal de la ciudad de Machala 2014.

## **VARIABLES**

### **VARIABLE INDEPENDIENTE:**

Fumigación De Bananeras En Zonas Urbano Marginal.

### **VARIABLE DEPENDIENTE:**

- Perfil Patológico De Niños En Edad Escolar
- Tipos de enfermedades producidas por el impacto de pesticidas,
- Manifestaciones clínicas

## **CAPITULO I**

### **1. MARCO TEÓRICO**

#### **1.1 ANTECEDENTE**

En Lima Perú en la localidad de Carapongo: se realizó una investigación de la cual se obtuvo el valor de la colinesterasa sérica en agricultores que trabajan con pesticidas fue de 1827,18 mU/mL D.E. +/- 269,99 (valor máximo: 2540,09 mU/mL; valor mínimo: 1294,54 mU/mL) el grupo control fue de 2263,92 mU/mL D.E. +/- 216,40 (valor máximo: 2771,01 mU/mL; valor mínimo: 1959,30 mU/mL); Valor normal de actividad colinesterasa sérica: 1800 – 3600 mU/mL. 55,05 % presentaron los agricultores valores por debajo de niveles normales de actividad de colinesterasa sérica (58,89 % de los varones y el 36,84 % de las mujeres). El tiempo de trabajo de los agricultores es superior de 40 años el nivel promedio de actividad de colinesterasa sérica más bajo es (1596,99 mU/mL). Los plaguicidas detectados en muestras de productos vegetales antes de la cosecha fueron: metamidofos (24,67 %), clorpirifos (15,33 %), metomilo (14,67 %) y dimetoato (8,67 %), también se encontró combinaciones: metamidofos/metomilo (11,33 %) dimetoato/metomilo (6,67 %), metamidofos/clorpirifos (11,99 %), metamidofos/dimetoato (6,67 %) (Milla & Willian, 2002)

Algunos estudios indican que los plaguicidas afectan la función neurológica, aunque existen datos contradictorios. El objetivo es en las diferencias en la ejecución motora y en actividad colinesterasa en adolescentes según la exposición a plaguicidas. La hipótesis es encontrar funciones motoras disminuidas en la población más expuesta a esta contaminación ambiental en tres zonas diferentes en lo cual les realizaron pruebas neuronconductuales para determinar la ejecución cognitiva y pruebas bioquímicas para saber los niveles de Acetilcolinesterasa eritrocitaria y plasmática. La evaluación conductual fue mediante Historia clínica neurológica; Prueba de Dígitos (evalúa memoria a corto plazo) Prueba de Dígitos y Símbolos de Escala Wechsler de Inteligencia para Niños, (evalúa codificación de percepciones visuales) los adolescentes de la zona de mayor exposición mostraron una ejecución mala a diferencia de los alumnos de las localidades con menor exposición y la Prueba de Vigilancia de Dígitos de Lewis (evalúa atención sostenida).

Los resultados que obtuvieron en las poblaciones con los niveles de colinesterasa plasmática (indicador de intoxicación aguda) se encontraban dentro de los valores normales en las tres zonas pero la colinesterasa eritrocitaria (indicador de intoxicación crónica) fue por debajo del límite inferior de normalidad, en comparación con los adolescentes de mayor exposición a los de menor exposición. Esto explica que la población más expuesta es la que peor rendimiento tuvo podría deberse a un efecto precoz del plaguicida sobre el cerebro aún inmaduro de los adolescentes (codificación de las percepciones) mientras que la menos expuesta presentó mejores puntuaciones (observadas en la memoria a corto plazo) (Martos, 2005)

La relación o el problema que existente entre la cercanía de escuelas municipales a predios agrícolas son el uso a plaguicidas podría traer como consecuencias la presencia de discapacidad intelectual en la provincia de Talca, consideraron también el lugar (urbana o rural) y el nivel socioeconómico de la escuela. El  $p < 0,05$  de estudiantes optan con discapacidad intelectual en escuelas rurales de nivel socioeconómico bajo y cercanía a predios agrícolas que usan plaguicidas este porcentaje se obtuvo por el nivel socioeconómico bajo y la cercanía de la escuela a predio agrícola

y la proporción de niños con discapacidad intelectual por escuela, por lo tanto, se plantea la necesidad de indagar con biomarcadores hacia la exposición del uso de plaguicidas para evitar dificultad cognitivas y efectos en el aprendizaje. (Muñoz, 2010)

Estudios han examinado la exposición de fungicidas entre niños en edad escolar (neurodesarrollo), pocos han investigado los efectos neuroconductuales de exposición prenatal y postnatal expuestos a fungicidas. Los niveles prenatales, dados en muestras de sangre durante o después del embarazo; sangre del cordón umbilical, dientes deciduos o de leche materna, se asociaron con problemas de atención, 26,49% memoria 26% desarrollo cognitivo y del lenguaje 50% en niños. En el estudio del Centro de la Evaluación para la Salud de Madres y Niños de Salinas un estudio de una comunidad agrícola en California, Estados Unidos, los niveles prenatales y postnatales de Mn medidos en la dentina (se asociaron con problemas de atención) donde la madre tuvo exposición alta a plomo o presentaron anemia todo esto durante el embarazo; pero esto se relacionaron con habilidades cognitivas y mejor coordinación motora fina, con mejores puntuaciones en pruebas de memoria retardada e inmediata dado el estudio de ISA, Limón; más de 200 niños se asociaron con medidas de atención, cognición, memoria y función motora en niños de 7, 9 y 10 años. El estudio CHAMACOS podría deberse al diseño (transversal vs. prospectivo), mediciones de Mn (edades 6-14 años vs. prenatal y postnatal temprano) y matrices de exposición (niveles de Mn en muestras de agua de consumo, sangre o cabello vs. Mn en diente); también se asociaron con el uso agrícola de fungicidas durante el embarazo, niveles prenatales y postnatales en esta población no son malo para el desarrollo fetal o no son lo suficiente altos para producir un déficit significativo o a largo plazo un neurodesarrollo a niños. (Mora, 2014)

Los resultados médicos, permiten relacionar la sintomatología descrita por la población con la que se produce por inactivación de la colinesterasa (efecto de los organofosforados). Produce una estimulación del SNC causa: cefalea, vértigos, náuseas, vómitos, dolor de estómago, debilidad, irritación de ojos y piel.

La exposición de plaguicidas se puede dar en todos lados como es este el caso; que se obtuvieron análisis de sangre a pobladores de zona de frontera que ponen en alerta el

riesgo de que se está fumigando sobre una población que tiene niveles de fragilidad cromosómica por encima de lo normal que puedan influir negativamente sobre una población ya en riesgo, pues la fragilidad cromosómica implica la aparición de cáncer, mutaciones, malformaciones y abortos. (Maldonado, 2002)

La prevalencia de sintomatología fue de 6.3 por cada 10 trabajadores; 50% tuvo seis síntomas o más. No se encontraron riesgos de padecer sintomatología de acuerdo con edad, antigüedad, área de trabajo y puesto. Las causas más altas de síntomas se encontraron en trabajadores de 31 a 40 años de edad, con 6 a 13 años de antigüedad en el área de mantenimiento. En los 13 trabajadores que tuvieron antecedentes de intoxicación, la prevalencia de sintomatología fue de 6.9 contra 6.1 de los que no se habían intoxicado. El riesgo de intoxicación aguda entre los que tenían más de 14 años de antigüedad fue 4 veces mayor que de aquellos con menos de 14 años ( $p < 0.05$ ). Promedio del nivel de colinesterasa sanguínea fue normal (4.4 u/ml). (Palacios, 1999)

Los plaguicidas, organofosforados y carbonatos, son efecto neurotóxico en el hombre. Psicotoxicidad estudia las alteraciones en sujetos expuestos a sustancias tóxicas, 36 expuestos a plaguicidas y los valores de la colinesterasa en sangre son normales, no presenta alteraciones neurológicas, ni psiquiátricas, se les aplicó las pruebas de Bender y destreza, como una encuesta de la sintomatología señalada por diferentes autores como al inicio de una intoxicación crónica por agentes neurotóxicos (Delgado, 2006)

Alrededor del 86% de pobladores de Dandán, Lunduma y Tugula, del cantón Santa Isabel perteneciente a la provincia del Azuay, trabajan en la agricultura expuestos a plaguicidas. El objetivo fue determinar los niveles de colinesterasa de agricultores por la contaminación que está expuesta por la actividad de su trabajo ya sea por cosas insignificativas como consumo de agua también identificaron las zonas que son aplicadas por plaguicidas. Para obtener resultados en agricultores expuesto a plaguicidas, se realizó encuestas y entrevistas con ayuda de muestras sanguíneas y análisis para determinar la colinesterasa, como también el muestreo y análisis de agua

para establecer residuos de plaguicidas. Los plaguicidas utilizados son: organofosforados y carbonatos. El 4,39% de agricultores presentaron valores de colinesterasa inferiores al normal, el 1,09% superó el nivel normal, el 94,52% estuvieron entre el rango normal (4659-14443 U/L). Existe una relación entre colinesterasa y la exposición, es decir conforme la exposición se incrementa la colinesterasa tiende a disminuir y viceversa. El nivel de colinesterasa entre masculino y femenino es igual, al igual que los promedios de colinesterasa entre el grupo de agricultores y los que se dedican a otras actividades ( $P > 0,05$ ). Los resultados de la exposición a pesticidas organofosforados y carbonatos, afectan los niveles de colinesterasa de los agricultores en estudio, con tendencia a la disminución. Los resultados que se obtuvo en los análisis de laboratorio no encontraron residuos de plaguicidas en el consumo de agua, pero estos resultados no son efectivos y se realizara nuevos análisis a futuro. (Auquilla, 2015)

El uso de insecticidas organofosforados se da con frecuencia y los floricultores están en exposición a estos compuestos peligrosos. Los organofosforados son una de las causas de intoxicación por plaguicidas, a partir de esto, se consideró la determinación de la actividad de la colinesterasa sérica. El objetivo es delimitar los niveles de actividad de la colinesterasa sérica en personas expuestas con Insecticidas Organofosforados en las plantaciones de rosas El Trébol ubicadas en el cantón Biblián. Esta investigación se dio a los 61 floricultores de ambos sexos (29 mujeres y 32 hombres) trabajadores de las plantaciones de rosas El Trébol. Se dio a través de un examen cuantitativo, aplicando la técnica Espectrofotométrica (Spinreact) a 405 nm, a una temperatura de 37° C, con los siguientes rangos de referencia (4.659 14.443 U/L) y la determinación de la actividad de colinesterasa en sangre. Permitió identificar los niveles de colinesterasa sérica, en trabajadores como el personal administrativo de las plantaciones y relacionando los valores con la edad, género, tiempo de trabajo y tipo, entre los resultados de colinesterasa se encontró en este estudio niveles que oscilaron dentro del rango normal; 90.2% y 9,8% de trabajadores, existiendo un incremento mas no disminución. (Luzuriaga, 2011)

Un estudio investigo las denuncias de trabajadores bananeras del cantón de Pococí en Costa Rica 1996,<sup>24</sup> con régimen de Riesgos de Trabajo del Instituto Nacional de Seguros (INS) dio incidencia de intoxicaciones con atención médica de 7 por 1000 trabajadores bananeros para el año 1996. La mayoría de estas intoxicaciones ocurrieron en los aplicadores de 7 nematicidas con una incidencia de 50 por 1000. Los aplicadores de nematicidas realizan esta tarea en 2 a 3 veces por semanas al año, la incidencia de 322 por millón de horas trabajadas refleja el altísimo riesgo de los trabajadores (Catharina Wesseling, datos no publicados). Para saber este número de millón de horas laboradas equivalen al trabajo de 416 personas durante un año según la opinión costarricense, 48 horas por semana durante 50 semanas. (Catharina, 2010)

En Panamá, Dr. Homero Penagos, dermatólogo ocupacional en trabajadores bananeros, descubrió dermatitis de coloración oscura, en lo cual llamo ‘dermatitis cenicienta’, en trabajadores indígenas expuestos al fungicida clorotalonil. Se dio casos de dermatitis y alérgias en trabajadores de banano, se examinó la piel de los trabajadores de 4 fincas bananeras, 10% de trabajadores tenían alguna dermatosis causada por plaguicidas, 90% de trabajadores restantes sin problemas en la piel aplicaron un parche para plaguicidas usados en banano para medir sensibilización, 16% de trabajadores estaba sensibilizado de uno o más plaguicidas ya sea por aplicación aérea (clorotalonil, benomil, tridemorf) esto constituye un riesgo no solo para trabajadores sino para la población cercana, nematicidas, herbicidas y fungicidas utilizados en la planta empacadora. El estudio costarricense de intoxicaciones, se manifestó lesiones dérmicas y oculares por plaguicidas en trabajadores bananeros. El caso de las lesiones tópicas fue de 1.8 por 100 trabajadores durante el 1996; 19% eran lesiones oculares y 22% eran alergias, el resto quemaduras químicas y dermatitis, incluían hombres y mujeres los trabajadores de campo como de planta empacadora. El 8 grupo más afectado por aplicadores de herbicidas con incidencia de 24 por 100 trabajadores, su mayoría por quemaduras de piel y ojos por paraquat. La incidencia de lesiones tópicas por horas trabajadas fue de 181 por millón de horas trabajadas por la aplicación de herbicidas, No hay estudios recientes de riesgos de lesiones en piel u ojos por irritación, quemaduras o reacciones alérgicas, pero casos anecdóticos indican que el problema persiste (Dra. Sonia Román, médico laboral INS, comunicación personal). (Catharina, 2010)



En la actualidad se sospecha que exponerse a plaguicidas organofosforados puede asociarse con depresión, suicidio u otros trastornos psiquiátricos. Se realizaron datos de este mismo estudio como resultado dio que los trabajadores intoxicados tenían síntomas obsesivo-compulsivos, de somatización, sensibilidad interpersonal, depresión y ansiedad se reportaron ideas suicida con una frecuencia cuatro veces mayor que los trabajadores que nunca se habían intoxicado.

El estudio revelo la exposición de protegedores al clorpirifos, a pesar de la seguridad de su equipo de protección. Los protegedores percibían un mal estado de salud, pesaban en promedio 5 kg menos que otros trabajadores, con síntomas de intoxicación aguda leve y síntomas crónicos neuropsiquiátricos, como ideas suicida (5 veces más frecuente que en trabajadores no expuestos al clorpirifos), también dio efectos sobre funciones del SNC. Los trabajadores usaron los resultados para dar a conocer que sus reclamos de salud no eran mentira y optaron por prácticas de trabajo menos riesgosas. (Catharina, 2010)

De igual manera el uso de plaguicidas se presenta en dos maneras importantes, por sus beneficios que se ha producido en agrícolas y por problemas de salud pública que quieren dar una solución; la OMS reporta que por año 3 millones de personas se intoxican y 200.000 mil mueren. Se revisaron las historias clínicas un total de 62 pacientes, eran la población en estudio se presentan con mayor frecuencia en intervalos de edades de 11-20 años, destacándose el sexo femenino; la vía de ingreso del tóxico al organismo fue digestiva a través de la ingestión de manera intencional con fines suicidas. El grupo químico que más afectó fue los rodenticidas, solo 5 casos presentaron complicaciones cardiovasculares, respiratorias y renales. (BAUTISTA, 2013)

Tiene como objetivo este estudio dar el cumplimiento correcto de la aplicación de un protocolo de atención médica con plaguicidas para disminución de morbi- mortalidad, y determinar, identificar y saber las causas de intoxicaciones por plaguicidas y cuales son los más frecuente, esto se determinara por el registro de atención médica de estos pacientes, verificando la aplicación del protocolo existente en la Institución. Este

estudio se realizó en el Área de Emergencias del Hospital Dr. Francisco de Icaza Bustamante, Unidad Pediátrica de Especialidades Centro de Referencia de la Región Costa del Ecuador. Los datos se obtuvieron de las historias clínicas del Área de Emergencias de pacientes que ingresaron con síntomas de intoxicación por plaguicidas dando la atención según el protocolo. La mayoría de pacientes fueron menores de 1 año (40,8%), no encontraron diferencias significativas entre el sexo siendo los de la zona rural el 45,9%. El 20,4% de pacientes estaban cerca de zonas de fumigación, 2% indicaron el producto por el cual fueron intoxicados, 4% desconocían los efectos de estas sustancias tóxicas, 32,7% de las intoxicaciones fueron por carbonato, 44,9% cumarínicos. El mayor grupo al que pertenecen las sustancias encontradas fueron los raticidas 44%, El 46,9% de la ingesta fue accidental, 20,4% por mal almacenamiento, 7,4% suicidio y 16% por fumigación. El 76% evolucionaron de manera estable, 9,2% de ingresados en UCI, 18,4% presentaron complicaciones. El carbón activado se usó en el 43,8 % de los pacientes. El tratamiento para órganos fosforados se administró el 33% de pacientes, mientras que para peretroides sólo el 20% (Aveiga, 2012)

Los rangos de colinesterasas se dan para personas y trabajadores sanos, pero poco se conoce personas con esta enfermedad crónica en lo cual están con tratamiento. ¿Cuál es el efecto de la enfermedad, de las drogas o ambas en los niveles de colinesterasas?

Medir las colinesterasas eritrocitarias y plasmáticas en trabajadores que están expuestos pero que no presentan ningún síntoma, o sujetos que están trabajando pero que no están expuestos a plaguicidas que presentaran alguna enfermedad que permita que fuera controlada, con o sin medicamento.

Un estudio descriptivo, creado para conseguir los valores de referencia en la población laboral activa, en Antioquia (Colombia), se empleó una encuesta para identificar trabajadores con alguna enfermedad que estuviera con tratamiento.

Los resultados de la población laboral de valle de Aburra y Cercano Oriente Antioqueño son 827 personas, el 19% indicaron tener alguna enfermedad. La prevalencia de enfermedad en Aburra fue 30% y en Oriente 9%. Con 13 problemas y fueron HTA (29%) Hígado (16%) Anemia (10%) Artritis (10%). De las 827 personas dan que 127 que equivale al (15%) están con tratamiento; 85% esta con un solo medicamento y el

resto dos o más. El 8% tenían (E+F+), 74% carecían de (E-F-), 11% (E+F-) y 7% (E-F+). Estos grupos se compararon en función de la colinesterasa, por las técnicas de medición.

Los niveles de colinesterasa eritrocitaria y plasmática son similares en trabajadores sanos o con enfermedades crónicas controladas con o sin drogas. (Carmona, 2006)

## **1.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **1.2.1 DEFINICIÓN DE COLINESTERASA**

La colinesterasa es una prueba en la cual se procede a tomar una muestra de sangre con el cual se analizan ciertas enzimas (acetilcolinesterasa y pseudocolinesterasa) que ayudan al sistema nervioso a trabajar apropiadamente. La determinación de su actividad es de importancia clínica para evaluar función hepática, detectar una exposición excesiva a los plaguicidas organofosforados y carbamatos e identificar pacientes con formas atípicas con sensibilidad aumentada hacia el anestésico succinilcolina. Para la población en nuestro medio, la colinesterasa plasmática ha adquirido gran importancia clínica debido a la amplia exposición a plaguicidas. La acetilcolinesterasa (conocida como colinesterasa en glóbulos rojos sanguíneos) y la pseudocolinesterasa (conocida como butirilcolinesterasa o colinesterasa en plasma) se encuentran principalmente en el hígado, ayudan a descomponer un químico que los nervios necesitan para enviar señales.

Es de gran utilidad para evaluar el grado de exposición a insecticidas organofosforados, los cuales vuelven pasivos a los niveles de colinesterasa, y el nivel de estas enzimas sirve como una señal de la exposición y de los riesgos a causa de su toxicidad. A veces puede ser un indicador de ciertas enfermedades hepáticas. (Causpu, 2010)

Las enzimas que hidrolizan la acetilcolina y otros ésteres de la colina se llaman colinesterasa y son de dos clases:

**COLINESTERASA VERDADERA, ESPECÍFICA O DE TIPO «E» O ERITROCITARIA:** se halla únicamente localizada en las neuronas, en las sinapsis ganglionares de la estructura neuromuscular y en los eritrocitos

**SEUDOCOLINESTERASA, COLINESTERASA INESPECÍFICA O DE TIPO «S», COLINESTERASA SÉRICA O PLASMÁTICA:** se encuentra presente en casi todos los tejidos (principalmente en el hígado) y en el plasma, pero en mínima densidad en los sistemas nerviosos central y periférico.

Frecuentemente los valores de la colinesterasa sérica varían ciertos factores tales como: la edad, el sexo, la grasa corporal, los niveles de lípidos y lipoproteínas plasmáticas y el embarazo.

Los resultados de la colinesterasa sérica se acortan admirablemente cuando hay una gran exposición a organofosforados

Los plaguicidas son compuestos con facilidad para disolverse en las grasas, motivo por el que la piel, donde se localiza una considerable capa de tejido con gran contenido en lípidos, constituye una importante puerta de entrada. Además, el incremento de la temperatura ambiental y de la humedad relativa son factores a los que se les atribuye la absorción cutánea.

### **1.2.2 TÉCNICAS QUÍMICAS PARA MEDIR LA COLINESTERASA PLASMÁTICA**

Entre las técnicas empleadas para identificar los valores de la colinesterasa en plasma tenemos:

- **TÉCNICA DE MICHEL:** La unidad de medida es delta pH/hora. Se utiliza el método potenciométrico que se basa en la medición por cambios que ocurren en el

pH. La enzima produce ácido a partir de la acetilcolina, la acetil- $\beta$ -metilcolina o la butirilcolina en una solución tampón estándar durante un tiempo determinado. Se usó un potenciómetro Metrohm 632.

- **TÉCNICA EQM:** se basa en la medición de los cambios del pH el método que vamos a utilizar es el espectrofotométrico. La cantidad de ácido elaborada por esta enzima la cual se evidencia por una variación de color que se mide mediante un colorímetro con fuente diódica la cual emana luz. Las unidades por mililitro (U/ML) es la unidad de medida con la cual se va a trabajar

- **TÉCNICA MONOTEST:** esta técnica la vamos a medir en unidades por litro (U/L), al igual que la técnica anterior esta mide el cambio del color que es provocado por la variación de pH, Se usó un espectrofotómetro UV/VIS Perkin Elmer Junior 35 con el juego de reactivos y este utiliza el método cinético colorimétrico de la firma Boehringer Mannheim,. (Fonseca, 2007)

### 1.2.3 EXPOSICIÓN

La inhibición de colinesterasa debido al contacto con estas familias de pesticidas puede causar efectos agudos o retardados que van desde envenenamiento leve a severo (Tabla 1). Cada persona tiene un nivel base de colinesterasa que es considerado normal para ese individuo. La exposición a pesticidas carbamatos y organofosforados inhibe la colinesterasa, provocando la sobreexcitación continua de la comunicación entre nervio a nervio y entre nervio a músculo.

Con respecto a las reacciones de seres humanos a la inhibición de colinesterasa, la sintomatología de una exposición aguda o efectos retrasados por una exposición repetida no está claramente delimitada. (Fishel, 2012)

Tabla 1: Síntomas Comunes Asociados con el Envenenamiento por Pesticidas Carbamatos y Organofosforados

<b>Grado de envenenamiento</b>	<b>Síntomas</b>
Leve	Fatiga, dolor de cabeza, mareo, visión borrosa, sudor y salivación excesiva, náusea/vómito, dolores de estómago, y diarrea.
Moderado	Incapacidad para caminar, debilidad, malestar en el pecho, constricción de las pupilas, y síntomas leves que son más severos.
Severo	Pérdida de conciencia, constricción severa de pupilas, calambres musculares, secreción nasal, salivación, problemas respiratorios, coma, y muerte.

#### **1.2.4 MONITOREO DE COLINESTERASA**

Cualquier persona que maneja carbamatos y organofosforados debería realizarse chequeos regulares de colinesterasa independientemente de que la ley lo requiera. El test de colinesterasa en la sangre mide el efecto de la exposición a estos pesticidas. Los niveles de colinesterasa puede variar considerablemente entre individuos por lo que un nivel base debe ser establecido para cada persona antes de manejar dichos pesticidas o por lo menos a los 30 días de la exposición más reciente a carbamatos y organofosforados. Para establecer un nivel base preciso se requiere dos muestras de sangre con al menos 72 h de diferencia, pero no más de 14 días de diferencia. Los manejadores de pesticidas carbamatos y organofosforados deben realizarse monitoreos

periódicos de sus niveles de colinesterasa para ser comparados con sus propios niveles base, previamente establecidos. Los doctores determinarán la frecuencia del monitoreo de colinesterasa. Aquellos doctores que se especializan en medicina ocupacional y del medio ambiente son los más familiarizados con este tipo de programas de monitoreo.

Una reducción significativa en los niveles de colinesterasa indica exposición. Cuando la exposición es indicada, un doctor normalmente sugiere que el manejador de pesticidas evite exposiciones adicionales hasta que el cuerpo haya tenido suficiente tiempo para elaborar nueva colinesterasa. Los efectos nocivos de carbamatos duran relativamente poco tiempo. Sin embargo, luego de una exposición a organofosforados el cuerpo humano necesita más tiempo para elaborar nueva colinesterasa. (Fishel, 2012)

## **1.2.5 FISIOPATOLOGÍA**

Absorción de los organofosforados: pueden penetrar al organismo por inhalación, ingestión y a través de la piel intacta, debido a su alta liposolubilidad, característica que hace que pasen las barreras biológicas más fácil, y por su volatilidad facilitando su inhalación.

### **1.2.5.1 METABOLISMO:**

Una vez absorbidos y distribuidos en el organismo, los plaguicidas organofosforados son metabolizados de acuerdo con la familia a la que pertenezca el compuesto, principalmente en el hígado. Una vez que entran en el organismo poseen una vida media corta en el plasma y un elevado volumen de distribución en los tejidos. Los organofosforados son metabolizados por una serie de enzimas (esterasas, enzimas microsomales, transferasas) fundamentalmente en el hígado, sufriendo una serie de transformaciones químicas. Estas transformaciones tienden a aumentar la hidrosolubilidad del plaguicida y por consiguiente facilitan su excreción, la cual se da a nivel renal.

### **1.2.5.2 Mecanismo de acción:**

Los organofosforados desarrollan su toxicidad a través de la fosforilación de la enzima acetilcolinesterasa en las terminaciones nerviosas. Los pesticidas organofosforados reaccionan con la zona esterásica de la enzima colinesterasa formando una unión estable que si no se rompe durante el tiempo que dura el tratamiento, este se vuelve irreversible, quedando la inhabilitada la enzima para realizar su función normal. La pérdida de la función enzimática permite la acumulación de acetilcolina en las uniones colinérgicas neuroefectoras (efectos muscarínicos), en las uniones mioneurales del esqueleto y los ganglios autónomos (efectos nicotínicos) y en el sistema nervioso central (SNC).

La acetilcolina es un neurotransmisor que interactúa con dos tipos de receptores postsinápticos (nicotínicos y muscarínicos), y es el encargado de transmitir fisiológicamente el impulso nervioso de: Las fibras colinérgicas postganglionares simpáticas y parasimpáticas a las células efectoras (receptores muscarínicos).

Las neuronas preganglionares a las postganglionares en los sistemas parasimpáticos y simpáticos (receptores nicotínicos). Los nervios motores al músculo esquelético (receptores nicotínicos). Algunas terminaciones nerviosas en SNC. Una vez es liberada y ha interactuado con su receptor, la acetilcolina es destruida mediante la acción de la enzima acetilcolinesterasa, la cual reacciona con el neurotransmisor hidrolizándolo y produciendo colina y ácido acético, que entran al pool metabólico presináptico para ser utilizados nuevamente. (FERNÁNDEZ, 2010)

### **1.2.5.3 DIAGNOSTICO**

Para realizar una valoración inicial se procederá a crear una historia clínica, para confirmar o descartar que la persona sometida a estudio haya sido expuesta a algún tipo de sustancia toxica, vía de absorción y una sintomatología compatible. El diagnostico se lo debe realizar mediante la confirmación de la función de la enzima colinesterasa, dichos niveles varían de una persona a otra, motivo por el cual es recomendable realizar estas pruebas enzimáticas antes de que el individuo estén expuestos o manipule estas sustancias toxicas .



Las sustancias organofosforados reducen la función de la colinesterasa específica y la inespecífica. La colinesterasa inespecífica es aquella que se restablece en un lapso de 15 a 30 días pero sus valores se pueden ver afectados en pacientes con hepatopatías o en consumidores de sustancias psicotrópicas.

La colinesterasa específica es aquella que se restablece aproximadamente en 3 meses luego de su exposición.

Normal: >75%

Intoxicación leve: 50-75%

Intoxicación moderada: 25-50%

Intoxicación grave: <25%

### **1.2.6 CAUSAS DE AUMENTO DE LOS NIVELES DE LA COLINESTERASA**

Los niveles de colinesterasa en el torrente sanguíneo pueden incrementarse, entre otras cosas, debido a algunas de las siguientes enfermedades:

Enfermedades del riñón asociada con un síndrome nefrótico llamada. El síndrome nefrótico es una enfermedad causada por distintos trastornos y es muy compleja. Enfermedad intestinal, asociada con una pérdida de proteínas a través de los intestinos, tales como La colitis ulcerosa o enfermedad de Crohn.

Diabetes (Diabetes Mellitus)

El estrechamiento de las arterias coronarias (enfermedad coronaria)

Esteatosis por ejemplo con la obesidad o el alcoholismo hacen que se incrementen los lípidos en sangre (hiperlipidemia). (Colinesterasa, 2012)

### **1.2.7 LOS PLAGUICIDAS**

Es un término que implica el concepto de “biocida” es decir implica la moción de que ciertas sustancias puedan destruir ciertos organismos vivo.

La Organización Mundial de la Salud (2011) lo conceptualiza como: “Plaguicida es una mezcla de distintas sustancias que pueden ser de origen orgánico o inorgánico que está destinada a combatir organismos como: insectos, ácaros, roedores y todo clase de especies indeseables de planta y animales que son nocivos para el ser humano y que dificulta de muchas maneras en la fabricación, almacenamiento, traslado o distribuir insumos agrícolas (Burger, 2012)

Es de gran importancia conocer que cuando suministramos un plaguicida en un determinado cultivo solo el 1 o 2% llega al sitio donde este está destinado, el residuo es aerodispersado, apareciendo estos a lugares muy lejanos referente al punto inicial, se lo puede confirmar con los restos de plaguicidas encontrados donde jamás llegaron hacer aplicados. (OMS)

### **1.2.8 TIPOS DE EXPOSICION**

Existen distintas maneras en que el ser humano puede verse expuesto a entrar en contacto con estas sustancias tóxicas

#### **1.2.8.1 EXPOSICION VOLUNTARIA**

**EXPOSICION INTENCIONAL:** son todas aquellas exposiciones a las que las personas las conocen como suicida ya que ellos ingieren dichos organofosforados porque estos intentan acabar con su vida.

#### **1.2.8.2 EXPOSICION INVOLUNTARIA**

Son aquellas en las cuales el ser humano se expone pero por motivos de trabajo mas no por que intenten atentar o causar algún daño de manera voluntaria a su salud.

#### **1.2.8.3 ACCIDENTES LABORALES Y AMBIENTALES:**

Son las que más nos preocupan ya que estas exposiciones son casuales y perjudican a las personas que viven en las zonas rurales siendo el grupo más vulnerable los niños escolares.

Debido a la forma de aplicación de esos productos las exposiciones laborales han aumentado su frecuencia, ya sean estas de manera aérea o terrestre.

Las posibilidades de que el trabajador este expuesto a intoxicaciones se debe al mal manejo de estos organofosforados desde antes de su aplicación incluyendo su preparación y después de esta ya l momento de lavar el equipo una vez ya utilizado. (Maldonado, 2007)

#### **1.2.9 EFECTOS NOCIVOS DE LOS PLAGUICIDAS SOBRE EL AMBIENTE**

Estos se agrupan en:

##### **1.2.9.1 EFECTOS ADVERSOS A CORTO PLAZO EN EL AMBIENTE CERCANO:**

Se determina ambiente cercano, al sitio donde vamos a realizar la aplicación de algún plaguicida y en el cual causaremos contaminación de manera inmediata del ecosistema abiótico (aire, tierra y agua), los residuos que quedan pueden demorar horas o quizás semanas en que se desvanezca su efecto nocivo esto también va a depender de la concentración y l cantidad de plaguicidas que se hallan aplicado

Los plaguicidas a corto plazo causan daños fisiológicos a los organismos de todos los seres vivos

### **1.2.9.2 EFECTOS ADVERSOS A LARGO PLAZO EN EL AMBIENTE CERCANO.**

Cuando las fumigaciones son de forma permanente, los daños que estas pueden causar en la tierra pueden ser irreversibles o demorarse varios años para que estos se degraden, dañando el entorno en el que vivimos o dañar a la salud de las personas cuando estos ingresar al organismo mediante el roce de la piel con algún objeto contaminado y se produce la absorción de la sustancia toxica.

Debido a esta contaminación la población se halla expuesta a la ingesta de alimentos y agua de pozo contaminados, se debe tener mucho cuidado con el recipiente en el que guardamos los alimentos ya que estos pueden contener residuos de plaguicidas y así causar una intoxicación, de preferencia se le recomienda a la población que al momento de almacenar sus productos para su alimentación este en un lugar en el cual la fumigación no los alcance o protegerlos con un material que no permita que los plaguicidas lo atraviesen y contaminen los alimentos.

### **1.2.9.3 EFECTOS DAÑINOS A LARGO PLAZO EN EL AMBIENTE LEJANO**

Los organoclorados fueron los primeros plaguicidas indeseables por sus efectos nocivos debido a que se utilizaron ampliamente y de manera persistente. (Palomino, 2011)

## **1.3 SALUD PÚBLICA Y PLAGUICIDAS**

La exposición crónica a plaguicidas, adquiere cada día mayor importancia, pues se reconocen consecuencias a causa de los mismos, que incluso años atrás eran negados.

También se ha detectado en nuestro país el síndrome de Sensibilidad Química Múltiple, en expuestos crónico a plaguicidas, diferenciada por una clínica muy inespecíficos, cefaleas, irritación de vías respiratorias, insomnio, adinamia, manifestaciones que una

vez instalados, aumentan ante la sencilla presencia del compuesto que las desencadenó incapacitando al trabajador.

## **1.4 TIPOS DE INTOXICACION**

### **1.4.1 INTOXICACION AGUDA:**

Es la más frecuente con una clínica que podemos identificar con mayor facilidad ya que esta se presenta poco tiempo después de haber sido expuesto a una fumigación, entre su clínica tenemos: náuseas y vómito, problemas a nivel del aparato respiratorio, cefaleas, tos y erupciones de la piel.

En caso de que una persona ingiera este tipo de organofosforado debido a su alta toxicidad, la sintomatología puede ser catastrófica y si este progresa de manera rápida puede causar la muerte de la persona.

Esto también a depender mucho de la forma en la cual se produjo el contacto, la preparación del plaguicida, la aplicación y post aplicación del organofosforado, también va a depender mucho de si el personal utilizó las medidas de bioseguridad correctamente y también de las medidas de higiene luego de la manipulación de dichas sustancias anteriormente expuestas

### **1.4.2 .INTOXICACION CRONICA:**

Estas intoxicaciones se dan al mantenerse por periodo muy largos y en constante exposición a fungicidas, si la son exposiciones constantes así sea con mínimas cantidades puede acarrear consigo daños a nivel respiratorio, en la piel y daños neurológicos, algunas de estas afecciones pueden ser irreversible, las mujeres gestantes expuestas a fumigaciones, su producto posiblemente nazca con malformaciones congénitas, ocasionando cambios en la reproducción, también puede provocar cáncer a las personas expuestas a dichos tóxicos, su inmunidad también se puede ver comprometida al igual que su sistema hormonal

Dentro de las intoxicaciones por plaguicidas podemos encontrar la siguiente sintomatología las cuales pueden ser diagnosticadas erróneamente al confundirlos con

enfermedades comunes tales como rinitis, gripe, decaimiento, malestar general o una bronquitis, dicho cuadro clínico puede aparecer después de algunas horas e inclusive después de semanas de que la persona haya estado en contacto con algún tipo de fumigación (A.Ferrer, 2003)

## **1.5 VIAS DE INTOXICACION**

Existen diversos medios por los cuales los plaguicidas pueden ingresar al cuerpo humano entre los cuales tenemos: a través de los ojos, por medio de la piel, por medio de la boca ingiriendo alimentos o agua contaminada y por medio del aparato respiratorio.

Muchos de los trabajadores agrícolas tienen un concepto errado ya que ellos la única vía de contaminación que conocen es la que se debe a la ingesta por vía oral.

### **1.5.1 VIA ORAL**

Habitualmente esta vía de ingreso del toxico es la más común y la que causa daños más letales. Esta intoxicación se presenta por la ingesta ya sea accidental u ocupacional ya que pueden darse por no retirarse los guantes con los que se ha manipulado el toxico y con los guantes puestos procedemos a manipular los alimentos que vamos a consumir. Estos alimentos pueden verse expuestos a la contaminación mediante la aero dispersión, el lugar de almacenamiento de tales productos o por lavarlos con agua contaminada.

Las intoxicaciones accidentales muchas veces se deben a que hay veces en el que se almacena los plaguicidas en envases de productos que se consumen a diario.

### **1.5.2 VIA INHALATORIA**

Este tipo de intoxicación se da por la aspiración del toxico y su paso a través de la vía respiratoria, generalmente esto se da al momento de la preparación de los tóxicos en polvo ya que estos son volátiles, y la persona se encuentra más vulnerable encontrarse en ambientes cerrados y con poca ventilación y por no usar correctamente las medidas de protección o usarlos en condiciones defectuosas o contaminadas.

Las consecuencias de las intoxicaciones por esta vía se presentan de manera más pronta y por lo general suelen ser más graves. Ya que son partículas muy ligeras estas ingresan fácilmente al organismo, dichas partículas se reabsorben en la mucosidad de las paredes pudiendo llegar al alveolo pulmonar y se incorporan a la sangre fácilmente, debido a que estas solo muestran una capa de células lo que facilitan la absorción de partículas, vapores y gases. (Breilh, 2007)

La mucosidad de los ojos a facilitan la absorción de dichas sustancias. Debido a su fácil absorción. Por esta vía pueden ingresar grandes cantidades de plaguicidas las cuales pueden traer como consecuencia daños a nivel ocular que van desde una irritación, también afectación de la visión e inclusive puede ser el causante de una ceguera temporal o de una ceguera irreversible

### **1.5.3 VIA DERMAL**

Se estima que el 90% de las intoxicaciones accidentales o también llamadas ocupacionales ocurren por medio de esta vía. Si bien es cierto la piel actúa como una barrera pero existen ciertas sustancias que si pueden atravesarla, cabe recalcar que no todas las partes del cuerpo tienen la misma capacidad de absorción, muchas de estas intoxicaciones se deben a que no se usan las barreras de protección necesaria o dichas barreras se encuentran en mal estado, también se debe a la inadecuada higiene por parte de las personas expuestas a fumigaciones. Cuando hay laceraciones a nivel dérmico incrementa la posibilidad de una intoxicación y también dependerá de cuánto tiempo pase entre la exposición y el lavado y desinfección de la parte expuesta al organofosforado. (OPS, 2011)

### **1.5.4 VIA PLACENTARIA Y LECHE MATERNA**

Mediante esta vía el toxico atraviesa la placenta cuando una mujer está gestando o cuando da de lactar al niño, el niño puede ser expuesto a una intoxicación cuando la madre ha tenido previo contacto con plaguicidas

## **1.6 CLASIFICACION DE TOXICIDAD DE LOS PLAGUICIDAS**

La capacidad que tienen los tóxicos organofosforados para producir efectos dañinos a la salud, siendo estos agudos cuando se está en constante exposición por lo cual e la Organización Mundial de la Salud recomienda actualizaciones periódicas según su clasificación y su toxicidad.

### **1.6.1 GRUPO V**

Tienen un DL50 cuando se ingiere por vía oral cuando estos son sólidos se necesita una cantidad igual o mayor a 2000mg/kg, en el caso de los líquidos se necesita una cantidad igual o mayor a 3000mg/kg, los plaguicidas que se encuentran dentro de este grupo no implican un peligro agudo cuando estos son utilizados normalmente

### **1.6.2 GRUPO VI**

A los productos que se encuentran dentro de esta clasificación no se les ha atribuido ninguna categoría ya que estos han salido del mercado

### **1.6.3 GRUPO VII**

La mayor parte de estos compuestos tienen un alto nivel de toxicidad, se debe tener muy en cuenta las recomendaciones que existen para el uso y manejo de dicho fungicida. La organización Mundial de la Salud no ha establecido aun los criterios que se deben tener en cuenta para el uso de este órgano fosforado que se encuentran en estado gaseoso y son muy volátiles.

## **1.7 AFECTACIÓN A LA SALUD**

La salud y la seguridad que se debe tener al momento del uso de los plaguicidas ya que estos merecen especial atención, puesto que estas sustancias, en determinadas condiciones, pueden ser letales para la salud humana y el medio ambiente en el que habitamos, sin embargo, si se tiene las debidas precauciones se los pueden utilizar en condiciones de seguridad, mermando los efectos secundarios que pueden causar a la salud y el entorno.

Toda persona que participe en la producción, importación, almacenamiento, transporte, venta y aplicación de los plaguicidas debe conocer acerca de los riesgos de las



sustancias de manipulación, como penetran en el cuerpo, la gravedad de los efectos tóxicos y los métodos adecuados de utilización final de los resultados.

### **1.7.1 CLASIFICACIÓN DE LOS EFECTOS SOBRE LA SALUD**

El efecto de los plaguicidas, depende básicamente de la naturaleza del plaguicida y del grado de exposición de la persona al agrotóxico.

Los signos y síntomas de las intoxicaciones por plaguicidas son muy variados, a veces, se presentan de tal manera que pueden confundirse con otras enfermedades. Por ello, es importante conocer la exposición previa del trabajador al plaguicida y en ocasiones será necesario realizar un análisis de las últimas exposiciones. En otros casos, se realizan mezclas de plaguicidas en una misma aplicación, por lo que también será necesario recoger la información completa de los plaguicidas que forman parte de dicha mezcla. Se consideran la siguiente clasificación de los efectos:

#### **1.7.1.1 DURACIÓN DEL EFECTO:**

El efecto de daño del plaguicida sobre el organismo puede ser reversible (efecto temporal) irreversible, cuando genera lesiones permanentes incluso puede producir la muerte.

#### **1.7.1.2 LUGAR DE ACCIÓN:**

El efecto puede ser local-esto es afectar solo el sitio de contacto generando irritación, sensibilidad en los ojos o la piel. También puede ser sistémico cuando afecta a varios órganos y se distribuye en el organismo.

#### **1.7.1.3 TIEMPO DE APARICIÓN DEL EFECTO:**

Según el tiempo, los efectos pueden ser:

**AGUDO:** Si aparecen en las primeras 24 horas (diarrea, náuseas, vómito, cefalea, calambres, sudoración, dificultad de respiración).

**SUBAGUDO O SUBCRONICO:** Si en el primer mes o los tres primeros meses respectivamente aparecen síntomas tales como insomnio, pérdida de apetito, debilidad corporal, cansancio o piel icterica (coloración amarillenta, mucosa y conjuntiva cular).

**CRONICO-TARDIO:** si el efecto aparece después de meses o años por efecto de la exposición prolongada y repetitiva en periodos. Los efectos crónicas son difíciles de detectar en las primeras fases, generalmente se los descubra cuando se detectan daños a los órganos y sistemas vitales y cuando los efectos ya son irreversibles.

## **1.7.2 MARCO LEGAL**

### **CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR**

En los Artículos concernientes a la conservación y preservación de la salud y el ambiente la constitución de la República establece el artículo 14 expresa “ El derecho que tiene la población a vivir en un ambiente libre de contaminación y ecológicamente equilibrado, garantizando el buen vivir"

### **LEGISLACION NACIONAL Y REGIONAL**

La legislación Regional y Nacional para la Importación, Formulación, Fabricación, Comercialización y empleo de productos que son de uso agrícola y de plaguicidas, según expresa el Artículo 24 “La responsabilidad del empleador es velar por la seguridad y la salud de los empleados que de una u otra manera se vean involucrados con el manejo de los plaguicidas y de productos agrícolas, según con las disposiciones de la Ley y su reglamento”.

### **LEY ORGANICA DE SALUD**

Según el Capítulo IV referente al uso de plaguicidas y otras sustancias químicas, y concerniente al derecho a la salud y protección, se pueden establecer los artículos que mencionaremos a continuación:

**Artículo 114:** Las autoridades Sanitarias Nacionales en acoplamiento con el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca y las demás organizaciones pertinentes, deberán implementar reglas para el empleo y el control de sustancias químicas así como también de los plaguicidas y los fungicidas organofosforados, tanto de uso agrícola e industrial así como también los de uso doméstico, con los que la salud humana se puede ver afectada.

**Artículo 115:** Se debe constatar que se cumplan los reglamentos nacionales e internacionales, para la comercialización, producción, importación, exportación, el uso y utilización de los organofosforados y cualquier otro tipo de sustancias químicas tóxicas las pueden afectar a la salud de las personas al entrar en contacto ya sea por inhalación o ingesta de los mismos.

## **REGLAMENTO DE SANEAMIENTO AMBIENTAL AGRÍCOLA**

Es el principal reglamento que regula a la actividad productiva agrícola y según los siguientes artículos citados:

**Artículo 10.-** Las empresas de sanidad vegetal, compañías de agroquímicos, productores agrícolas y transportistas se obligan a velar por la seguridad del personal, entregaran al trabajador expuestos a agroquímicos el equipo de protección personal limpio y en buen estado para cada jornada de trabajo. Todos estos elementos deben estar certificados con normas y exigencias de calidad de protección personal.

**Artículo 11.-** Las empresas de sanidad vegetal, compañías de agroquímicos productores agrícolas están obligados a que el personal que tenga relación laboral con ellos, se realicen análisis clínicos preocupaciones en el que se incluya la determinación de Colinesterasa plasmática y cuatrimestralmente de Colinesterasa eritrocitaria y además proporcionara asistencia medica preventiva y curativa. Esta disposición podrá ser revisada en base a los resultados de evaluaciones de condiciones de salud del personal expuesto a agroquímicos.

**Artículo 12.-** Los trabajadores de campo, trabajadores y empleados de almacenes agrícolas, trabajadores y empleados de empresas de sanidad vegetal expuestos a

agroquímicos y que tengan relación de dependencia deberán estar afiliados al seguro social.

## **MARCO LEGAL**

Los reglamentos y leyes establecidos en el presente trabajo de investigación son los siguientes:

### **LA CONSTITUCION POLITICA**

**Artículo 84:** El Estado protegerá y garantizará el derecho de los seres humanos a vivir en un ecosistema sano, este artículo garantizará la conservación de la naturaleza

### **CODIGO DE LA SALUD**

Artículo 12: Ninguna persona podrá eliminar hacia el aire, el suelo o las aguas, los residuos sólidos, líquidos o gaseosos, sin previo tratamiento que los conviertan en inofensivos para la salud

### **LEY DE AGUAS**

**Artículo 22:** Prohíbe todo tipo de contaminación del agua ya que esto afecta el desarrollo de la salud humana y también afecta al crecimiento de la flora y la fauna

### **LEY DE PREVENCION Y CONTROL DE CONTAMINACION AMBIENTAL.**

Este capítulo nos muestra que los trabajadores siempre deben seguir las normas al momento de la manipulación de las sustancias tóxicas, ya que con su inadecuado uso puede verse perjudicado el ambiente, la vida la flora y la fauna

**Artículo 20:** Queda terminantemente prohibido liberar cualquier tipo de contaminantes sin antes asegurarse de las normas y técnicas que deben utilizar, ya que su inadecuada

liberación va a modificar la calidad de la tierra afectando la salud humana, los recursos naturales y el ecosistema en el que vivimos

## **POLITICAS BASICAS AMBIENTALES**

**Artículo 8:** Que, si bien la participación en apoyo a programas y proyectos de promoción y ayuda para la adecuada gestión ambiental en el país corresponde a todos los habitantes del Ecuador mediante la participación democrática a todo nivel, es necesario impulsar la presencia y efectiva 9 de 152 participaciones de grupos humanos que, por diversas razones históricas, no han sido actores muy directos de decisiones y acciones de interés nacional:

El Estado Ecuatoriano promoverá y privilegiará la participación, como ejecutores y beneficiarios, en programas y proyectos tendientes a lograr la adecuada gestión ambiental en el país de la sociedad nacional, a través de organizaciones no públicas, de grupos menos favorecidos, de la mujer, de los niños y de los jóvenes de organizaciones que representan a minorías, poblaciones indígenas y sus comunidades, trabajadores, sus sindicatos y organizaciones clasistas, empresarios y sus empresas y organismos, agricultores y trabajadores del campo, comunidad científica y tecnológica.

## **REGLAMENTO DE SANEAMIENTO AMBIENTAL BANANERO**

**Artículo 8:** las compañías productoras, importadoras, exportadoras y aplacadoras de productos agroquímicos, tienen la obligación de velar por que sus empleados agrícolas estén bien capacitados y que sepan el correcto uso y manejo de sus prendas de protección para reducir las exposiciones de los trabajadores.

**Artículo 31:** los vendedores deberán capacitar y brindar cursos o seminarios a sus productores, para que estos usen adecuadamente los fungicidas. Cabe recalcar que también deben acoplar proyectos para proteger de la contaminación al medio ambiente

**Artículo 32:** Es obligación de los expedidores prepara a sus técnicos, en lo concerniente al manejo y uso adecuado de los plaguicidas y en favor del medio ambiente, además estos se transformaran en los voceros oficiales de la concientización con respecto al tema expuesto.

**Artículo 40:** Las empresas de agroquímicos se ven en la obligación de fomentar y promover por todas las formas posibles, cursos y seminarios sobre la adecuada utilización de los fungicidas.

**Artículo 65:** Las empresas deben organizar capacitaciones una vez por año, para actualizar a sus empleados sobre el correcto uso y manejo de sustancias químicas agrícolas.

**Artículo 5:** Las empresas de banano y las que están relacionadas con la utilización de agroquímicos, están en la obligación de proveer de prendas de protección a todo su personal, también se les debe asegurar controles médicos que serán preventivos y curativos, llevando un control cada 6 meses de sus niveles de colinesterasa. Así como también deberán contar con un seguro de vida que les debe brindar la empresa que los contrate.

**Artículo 9:** Cada empresa productora de banano tiene la obligación de brindarle el equipo necesario a sus empleados para cada labor.

## **DERECHOS DEL TRABAJADOR**

Los trabajadores deben realizarse exámenes de sangre para verificar los niveles de colinesterasa si está expuesto a plaguicidas organofosforados y carbamatos (Ordenanza 337/2004).

Todo trabajador debe poseer un carnet Básico de Salud actualizado (Decreto 651/1990).

Ampararse en el Seguro de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales. (Ley 16074).

Integrar comisiones de Seguridad y Salud en el Trabajo, designar Delegados de Seguridad, exigir Adecuadas Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (Decreto 291/07).

## **OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR:**

Asegurar contra Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales a todo su personal dependiente (Ley 16074).

Realizar los estudios de dosificación de colinesterasa a todo trabajador expuesto a organofosforados y carbamatos (Ordenanza 337/2004).

No ordenar aplicaciones aéreas a una distancia inferior a 500 metros de cualquier zona poblada ni aplicaciones terrestres a una distancia inferior a 300 metros de cualquier zona poblada (Resolución MGAP 14/5/02).

Proveer equipos de protección personal a los trabajadores y asegurar Condiciones y Medio Ambiente Laborales adecuados (Decreto 291/07, Decreto 406/88, Decreto 647/78).

No emplear a menores de 18 años ni mujeres gestantes en tareas que impliquen la manipulación de plaguicidas en cualquiera de las etapas de la actividad forestal. (Decreto 372/99).

### 3.1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA
Características individuales	Existen características individuales importantísimas que influyen en la conducta del individuo. Son la percepción, las actitudes, la personalidad y el aprendizaje, la voluntad, la personalidad, la asertividad, motivación, entre otras	Biología Humana	Sexo	Masculino Femenino
			Edad	5-6 años 7-8 años 9-10 años 11-12 años
			Estrato Social	Alto Medio Alto Medio Típico Medio Bajo Bajo
			Estado Nutricional	Pero normal Sobrepeso Obesidad



<b>VARIABLES</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>ESCALA</b>
Niveles de colinesterasa	Es un examen de sangre con el cual se analizan los niveles de dos sustancias, llamadas acetilcolinesterasa y pseudocolinesterasa, que ayudan al sistema nervioso a trabajar apropiadamente	Parámetros	Normal	Hombres:4.970-13.977
				Mujeres: 4.970-13.977
			Leve	Hombres: 3.727
				Mujeres: 3.727
			Moderado	Hombres: 2.485
				Mujeres:2.485
			Severo	Hombres: 1.242
				Mujeres: 1.242

VARIABLES	DEFINICION	DIMENCIONES	INDICADOR	ESCALA
Signos y Síntomas	<p><b>Síntomas:</b> El síntoma es un aviso útil de que la salud puede estar amenazada sea por algo psíquico, físico, social o combinación de las mismas.</p> <p><b>Signo</b> clínico es un elemento clave que el médico puede percibir en un examen físico</p>	Manifestaciones Clínicas	MANIFESTACIONES CLINICAS GENERALES	Fatiga Dolor de cabeza Mareo Visión borrosa, Sudor y salivación excesiva, Nausea/vómito, Dolores de estómago, y diarrea.
				Incapacidad para caminar, Debilidad Malestar en el pecho, constricción de las pupilas
				Pérdida de conciencia, Constricción severa de pupilas, Calambres musculares, Secreción nasal Salivación, Problemas respiratorios, Coma y muerte.

## **CAPITULO II**

### **2. MATERIALES Y METODOS**

#### **2.1 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

La siguiente investigación se realizó en la zona urbana marginal perteneciente ciudad de Machala, para la cual se aplicara un diseño de investigación no experimental basada en un método epidemiológico, científico y descriptivo haciendo uso de un eje transversal.

#### **2.2 UNIDAD DE ANÁLISIS**

La unidad de análisis será realizada con los niños escolares de 5 – 12 años de la zona urbana marginal de Machala.

#### **2.3 POBLACIÓN DE ESTUDIO**

Tomando como población de estudio a 200 niños escolares correspondiente a las Escuelas Manuel Centeno Garzón y Manuela Cañizares de la zona urbano marginal de Machala.

#### **4.4 TAMAÑO DE MUESTRA**

La muestra será la población total: 200 niños escolares

#### **4.5 SELECCIÓN DE MUESTRA**

Este trabajo se aplicará a la población total.

#### **4.6 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Como técnicas de recolección de datos hemos usado la Observación, Entrevista, Encuesta, Toma de muestras para exámenes de laboratorio, tabulación, análisis e interpretación de datos.

#### **4.7 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

El análisis e interpretación se lo realizara aplicando Estadística Descriptiva, Pronósticos, Gráficos, Proyecciones, utilizando una base de datos creada en el programa informático Microsoft Excel para luego ser tabulados por medio del programa Epi-info 2012.

## CAPÍTULO III

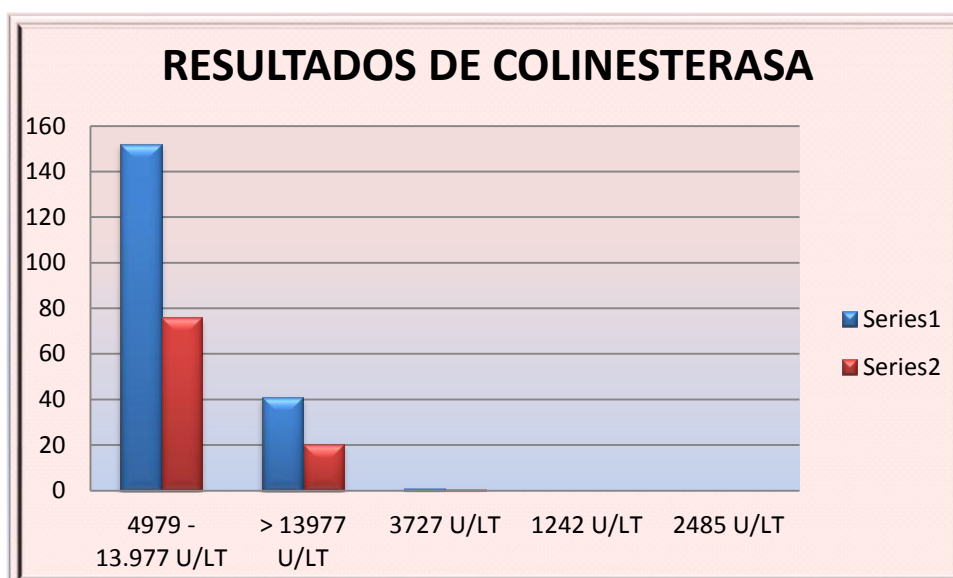
### 3. PROCESAMIENTO DE DATOS

#### 3.1 RESULTADOS DE LA FASE DE INVESTIGACIÓN

CUADRO N° 1

NIVELES DE COLINESTERAZA EN LOS ALUMNOS/AS DE LAS ESCUELAS URBANO MARGINAL DE MACHALA.2014.

RESULTADOS DE COLINESTERAZA	TOTAL	%
4979 - 13.977 U/LT	152	76
> 13977 U/LT	41	20,5
3727 U/LT	1	0,5
1242 U/LT	0	0
2485 U/LT	0	0
4979 - 13.977 U/LT	152	76
> 13977 U/LT	41	20,5



**Análisis:** El siguiente cuadro nos indica los valores de colinesterasa en los niños de las escuelas de la Zona Urbano Marginal de la Ciudad de Machala, el 100% de la población a estudiar, indican que el 76% que equivale a 152 niños los cuales mostraron un resultado dentro de los rangos normales, el 20,5% que equivale a 41 niños mostraron que sus valores de colinesterasa van por sobre el rango del valor normal, el 3,0% que equivale a 6 niños los resultaron mostraron que la muestra tomada no fue apta para la prueba enzimática, el 0,5% que equivale a 1 niño sus resultados mostraron que tiene una intoxicación leve ,lo que denota la importancia de la aplicación de controles de los niveles de colinesterasa en los escolares que se encuentran expuestos a fumigaciones.

## CUADRO N° 2

### EDAD DE LOS ALUMNOS/AS DE LAS ESCUELAS DE LA ZONA URBANA MARGINAL DE MACHALA EXPUESTOS A FUMIGACION DE BANANERAS. 2014. RELACIONADA A LA PRESENTACION DE SINTOMATOLOGIA GENERAL

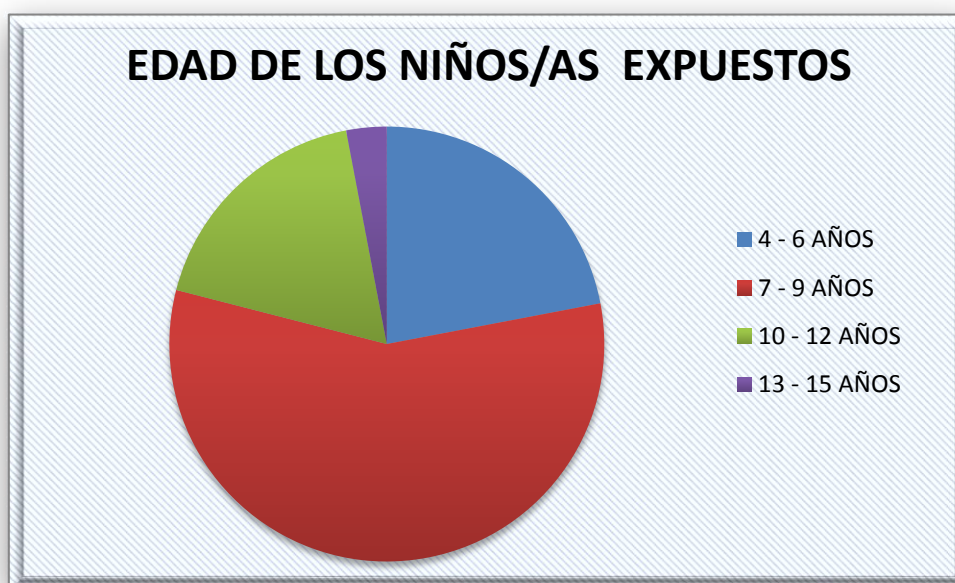
EDAD	SINTOMATOLOGIA GENERAL							
	FATIGA	CEFALEA	DOLOR DE ESTOMAGO	NAUSEAS / VOMITOS	ASTENIA	MALESTAR EN EL PECHO	PAREXIAS	MIDRIASIS
	F	F	F	F	F	F	F	F
<b>5 - 6 AÑOS</b>	14	10	17	3	44	0	0	4
<b>7 - 9 AÑOS</b>	48	26	21	19	109	5	0	7
<b>10 - 12 AÑOS</b>	18	10	3	5	22	11	1	3
<b>13 - 15 AÑOS</b>	4	2	0	0	6	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>84</b>	<b>48</b>	<b>41</b>	<b>27</b>	<b>181</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>14</b>

**Análisis:** La siguiente tabla nos indica la presentación de la edad relacionado con la presencia de sintomatología general, que presentan los escolares de la Zona Urbano Marginal de la Ciudad de Machala, es así que de estos son de 7 a 9 años; los signos y síntomas que refleja como resultado que el (48 niños presenta Fatiga, el 26 de ellos presentan cefalea, 21 presentan dolor de estómago, 19 presentaron náuseas y vómito, 109 presentaron astenia, 5 de estos niños presentaron dolor en el pecho y 7 de ellos presentaron midriasis) los niños de 5 a 6 años (14 niños presenta Fatiga, el 10 de ellos presentan cefalea, 17 presentan dolor de estómago, 3 presentaron náuseas y vómito, 44 presentaron astenia, y 4 de ellos presentaron midriasis ) son de 10 a 12 años (18 niños presenta Fatiga, el 10 de ellos presentan cefalea, 3 presentan dolor de estómago, 5 presentaron náuseas y vómito, 22 presentaron astenia, 11 de ellos presentaron dolor en el pecho, 1 de ellos presento parexias y 3 de ellos presentaron midriasis ) y el de 13 a 15 años (4 niños presenta Fatiga, 2 de ellos presentan cefalea, 6 presentaron astenia), que denota la importancia de la aplicación de controles de los niveles de colinesterasa en los escolares que se encuentran expuestos a fumigaciones.

### CUADRO N° 3

#### EDAD DE LOS ALUMNOS/AS DE LAS ESCUELAS DE LA ZONA URBANA MARGINAL DE MACHALA EXPUESTOS A FUMIGACION DE BANANERAS. 2014.

EDAD	TOTAL	%
4 - 6 AÑOS	44	22,0
7 - 9 AÑOS	114	57,0
10 - 12 AÑOS	36	18,0
13 - 15 AÑOS	6	3,0
<b>TOTAL</b>	<b>200</b>	<b>100,0</b>



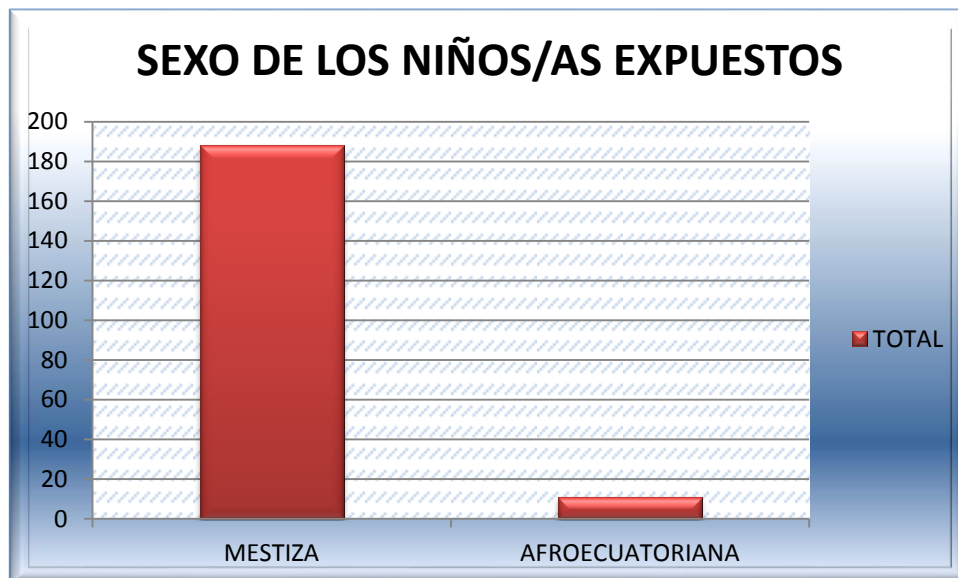
**Análisis:** El siguiente cuadro nos presenta la edad de los escolares expuestos a fumigaciones, es así que el 57% son de 7 a 9 años de edad, el 22,0% de 4 a 6 años, mientras que el 18% son de 10 a 12 años y el 3% de 13 a 15 años, siendo la mayor población los escolares de 7 a 9 años.



#### CUADRO N° 4

### SEXO DE LOS ALUMNOS/AS DE LAS ESCUELAS DE LA ZONA URBANA MARGINAL DE MACHALA EXPUESTOS A FUMIGACION DE BANANERAS. 2014.

SEXO		%
MASCULINO	107	53,5
FEMENINO	93	46,5
TOTAL	200	100,0

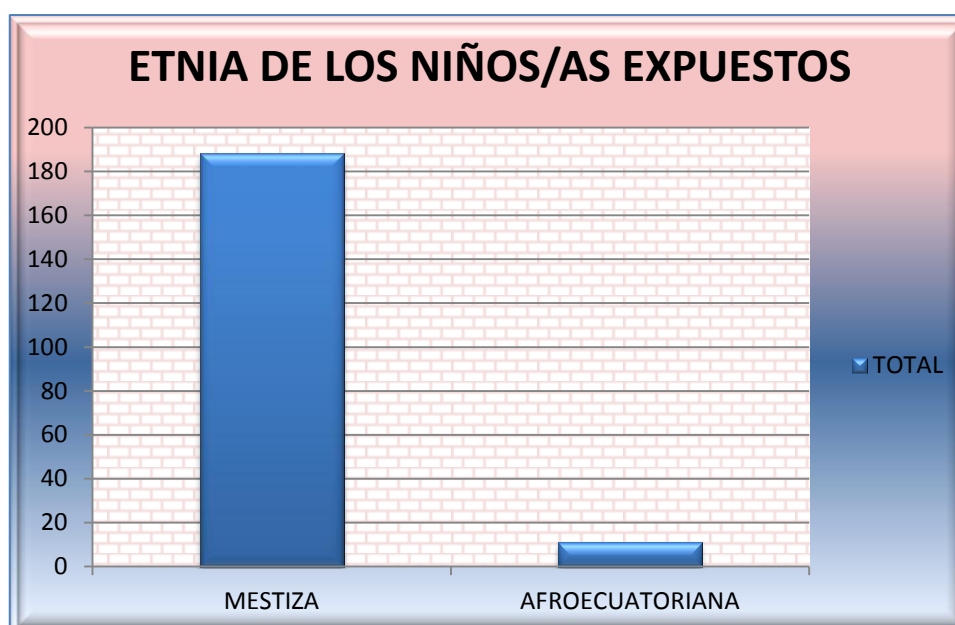


**Análisis:** El siguiente cuadro nos presenta el sexo de los escolares expuesto a fungicidas, es así que el 53,5% fueron de sexo masculino, mientras que el 46,5% fueron mujeres, denotando que nuestra población estudiada está conformada mayormente por niños.

**CUADRO N° 5**

**ETNIA DE LOS ALUMNOS/AS DE LAS ESCUELAS DE LA ZONA URBANA MARGINAL DE MACHALA EXPUESTOS A FUMIGACION DE BANANERAS. 2014.**

<b>ETNIA</b>	<b>TOTAL</b>	<b>%</b>
<b>MESTIZA</b>	<b>188</b>	<b>94,0</b>
<b>AFROECUATORIANA</b>	<b>11</b>	<b>5,5</b>
<b>INDIGENA</b>	<b>1</b>	<b>0,5</b>
<b>TOTAL</b>	<b>200</b>	<b>100,0</b>

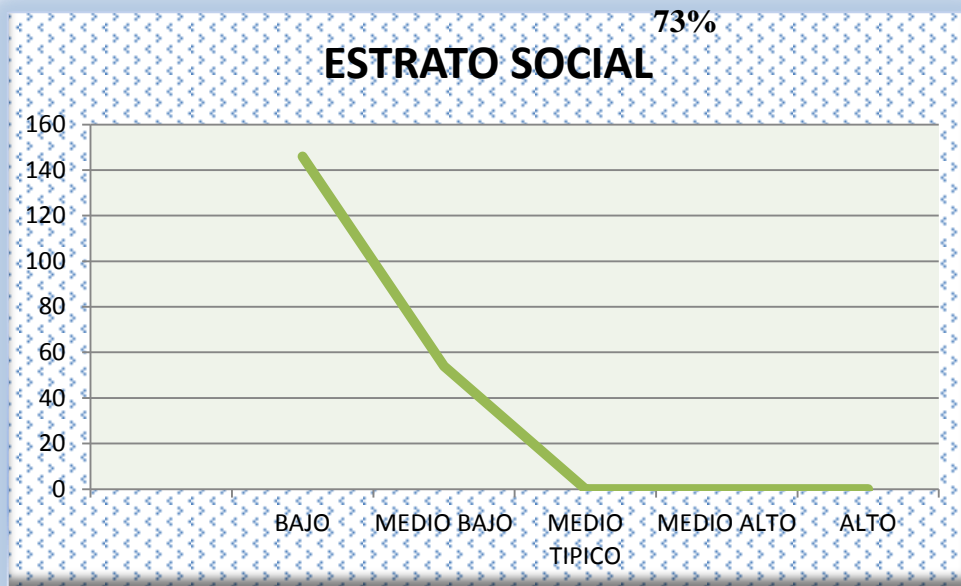


**Análisis:** El siguiente cuadro nos indica la etnia de los niños de las escuelas de las de las zona urbano marginales, es así que el 94,0% son de etnia Mestiza y un 5,5% se consideran de etnia Afroecuatoriana, y el 0,5% de estos se consideran de etnia Indígena por consiguiente en nuestro medio esta dado que los escolares de etnia mestiza son los que más habitan en esta zona y por consiguiente ellos se encuentran mayormente expuestos.

**CUADRO N° 6**

**ESTRATO SOCIAL DE LOS ALUMNOS/AS DE LAS ESCUELAS DE LA ZONA URBANA MARGINAL DE MACHALA EXPUESTOS A FUMIGACION DE BANANERAS. 2014.**

<b>ESTRATO SOCIAL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>%</b>
BAJO	146	73
MEDIO BAJO	54	27
MEDIO TIPICO	0	0
MEDIO ALTO	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>200</b>	<b>100,0</b>



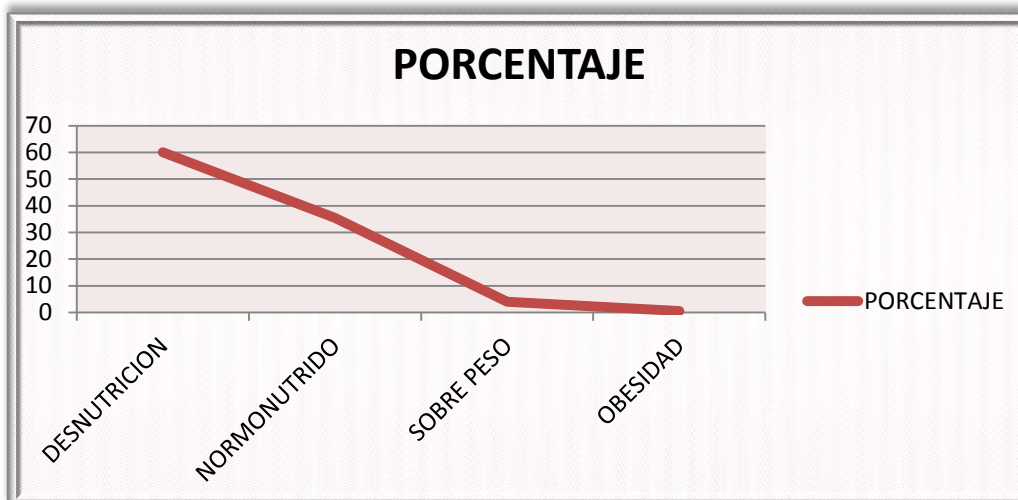
**Análisis:** El siguiente cuadro nos muestra el estrato social de los niños expuestos a fumigaciones, es así que el 73% muestran un estrato social bajo, mientras que el 27% de estos muestran un estrato social medio bajo, mostrando así que los escolares de estas zonas tienen un nivel económico bajo.

**CUADRO N° 7**

**ESTADO NUTRICIONAL SEGÚN EL IMC DE LOS ALUMNOS/AS DE LAS ESCUELAS DE LA ZONA URBANA MARGINAL DE MACHALA EXPUESTOS A FUMIGACION DE BANANERAS. 2014.**

ESTADO NUTRICIONAL SEGÚN IMC	PORCENTAJE
DESNUTRICION	60

NORMONUTRIDO	35,5
SOBRE PESO	4
OBESIDAD	0,5
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>



**Análisis:** El siguiente cuadro nos indica el estado nutricional de los niños expuestos a fumigaciones, es así que el 60% muestran un grado de desnutrición, mientras que el 35,5% de estos niños se encuentran en un estado nutricional normonutrido, el 4% de estos niños según su índice de masa corporal se encuentran con sobrepeso y el 0,5% se encuentra con obesidad según su índice de masa corporal

## CONCLUSIONES

La presente investigación nos indica que luego de haber realizado un estudio de las pruebas enzimáticas de colinesterasa, de los niños expuesto a fumigaciones hemos concluido que:

- Los niveles de Colinesterasa en los alumnos de las escuelas urbanas marginales de Machala relacionados a la fumigación de bananeras, de la población estudiada el 20,5% de ellos tienen su nivel de colinesterasa por encima del valor normal, mostrando así también que un niño tiene sus valores de colinesterasa por debajo de su valor normal.

- Según los signos y síntomas de los niños expuestos a fumigación de bananeras, según la intervención realizada muestra que el 100% de la población estudiada presenta por lo menos uno de los síntomas que se deben a intoxicación ya sean estas leves moderadas o severas. Lo cual se confirma con la relación de la exposición de los fungicidas y los resultados de pruebas de laboratorio.
- En cuanto al diagnóstico en base a características individuales: se demostró que el 60% de la población estudiada se encuentra en un estado de desnutrición. El 35,5% de los escolares se encuentran normonutridos, mientras que el 4% de estos niños se encuentran con sobrepeso y el 0.5% de estos se encuentran con obesidad

## **RECOMENDACIONES**

Implementar programas de capacitación, tanto para los moradores de las zonas urbanas marginales, como para los trabajadores que están en constante contacto con dichas sustancias que son las responsables de muchas intoxicaciones, también se debe orientar a la comunidad a las medidas preventivas que ellos deben aplicar al

momento de las fumigaciones, también educarlos en medidas de higiene para que se reduzcan las intoxicaciones por ingesta de alimentos o agua con residuos de tóxicos

Que el equipo de los Centros de Salud realicen brigadas médicas, para capacitar a los moradores que habitan a los alrededores de las bananeras, que dichas brigadas médicas lleven un control de los estudiantes que asisten a las instituciones que son aerodispersadas con fungicidas, que se les realice pruebas enzimáticas como la colinesterasa para aseverar o descartar que el organismo de estos niños se encuentren con algún tipo de intoxicación, ya que el estar expuestos a futuro puede traer complicaciones que podrían llegar a ser mortales o causar daños irreversibles

Se debe llevar un estricto control, para identificar los factores de riesgo y así mismo se debe llevar controles consecutivos para una oportuna valoración y tratamiento de la población más vulnerable, se debe educar a los padres de los escolares para que la alimentación de ellos sea rica en todos los nutrientes y vitaminas que ellos deben consumir.

Orientar a los padres de familia y profesores de las unidades educativas que se encuentran aledañas a las bananeras, darles conocer sobre los efectos de las fumigaciones a los que se encuentran expuestos los escolares, Poner a disposición de los padres y educadores, la información necesaria acerca de las vías de intoxicación y dónde pueden adquirirlo con más facilidad, de ser posible el personal educativo deberían realizar simulacros para que los escolares sepan cómo evitar una posible intoxicación

## BIBLIOGRAFÍA

- A.Ferrer. (2003). Intoxicaciones por Plaguicidas. Scielo.
- Auquilla, G. B. (2015). Efectos colinesterasicos y contaminación del agua causados por el uso de plaguicidas en zonas agrícolas del cantón Santa Isabel. Recuperado el 03 de Febrero de 2015, de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/21291>
- Aveiga, V. A. (2012). Aplicación de un protocolo de manejo de intoxicaciones agudas por plaguicidas. Area de emergencias del Hospital del Niño "Francisco Icaza Bustamante",. Recuperado el 03 de Marzo de 2015, de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/1079>
- BAUTISTA, S. A.-L. (2013). COMPLICACIONES TEMPRANAS DE LAS INTOXICACIONES AGUDAS POR PLAGUICIDAS EN EL HOSPITAL PROVINCIAL DOCENTE VERDI CEVALLOS BALDA DE PORTOVIEJO. Recuperado el 02 de Marzo de 2015, de <http://hdl.handle.net/50000/4997>
- Breilh, J. (2007). Peritaje a las Salud de los Trabajadores de Aerofumigacion. Guayaquil.
- Burger, D. M. (2012). Plaguicidas Salud y Ambiente. SSQ, 25.
- Catharina, W. D.-T. (2010). Efectos por plaguicidas en la salud.
- Causpu, J. (2010). Determinacion de los niveles de colinesterasa eritrocitaria. Quimica Central.
- Delgado, R. O. (2006). Evaluación de funciones psicomotoras en trabajadores expuestos habitualmente a plaguicidas. Recuperado el 14 de Febreso de 2015, de <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=REPIDISCA&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=141712&indexSearch=ID>
- FERNÁNDEZ, D. G. (2010). INTOXICACIÓN POR ORGANOFOSFORADOS. Scielo.
- Fernandez, M. a. (26 de Mayo de 2006). Evitan los efectos negativos de los productos químicos y suponen una manera eficaz y ecológica de controlar las plagas. Recuperado el 3 de marzo de 2015, de [http://www.consumer.es/web/es/medio\\_ambiente/urbano/2006/05/26/152371.php](http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2006/05/26/152371.php)
- Fishel, F. M. (2012). Pesticidas y Colinesterasa. EDIS.
- Fonseca, J. C. (2007). Correlación y conversión entre los valores de actividad de la colinesterasa plasmática medida por tres técnicas diferentes. Scielo.
- Luzuriaga, C. M.-V. (2011). Determinación de colinesterasa sérica en trabajadores y personal administrativo de las plantaciones El Trébol ubicadas en el cantón Biblián.



Recuperado el 01 de Febrero de 2015, de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/2448>

Maldonado, A. A. (2007). Impacto de las Fumigaciones aereas en las Bananeras. Accion Ecologica.

Maldonado, A. I. (2002). Impactos en el Ecuador de las fumigaciones realizadas en el putumayo dentro del Plan Colombia. Putumayo.

Martos, M. A. (2005). Diferencias en la ejecución cognitiva y actividades colinesterasa en adolescentes con exposición ambiental a plaguicidas en Jujuy. Toxicologia.

Milla, C. O., & Willian, P. H. (2002). Niveles de Colinesterasa Serica en los agricultores de la Localidad de Carapongo y determinacion de los residuos de plaguicidas inhibidores de la colinesterasa en frutas y hortalizas cultivadas. Recuperado el Enero de 25 de 2015, de [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/1100/1/Palomino\\_hw.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/1100/1/Palomino_hw.pdf)

Mora, M. A. (Mayo-Junio de 2014). Exposición a manganeso, crecimiento fetal y neurodesarrollo en infantes que viven en. Recuperado el 30 de enero de 2015, de <http://www.conicit.go.cr/boletin/boletin150/Palabras.pdf>

Muñoz, Q. M. (2010). Uso de plaguicidas y discapacidad intelectual en estudiantes de escuelas municipales, Provincia de Talca, Chile. Recuperado el febrero de 09 de 2015, de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-386X2010000100004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-386X2010000100004&script=sci_arttext)

OMS, h. (s.f.).

OPS. (2011). <http://publicaciones.ops.org.ar/libroETAs/modulo5/modulo5p.html>.

Palacios, N. M.-P.-R. (1999). Sintomatología persistente en trabajadores. Scielo.

Palomino, H. W. (2011). <http://sisbib.unmsm.edu>.

# **ANEXOS**

## ANEXO N° 1

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
• Aplicación de Encuesta	6 – 17 de Enero 2014							
• Toma de muestras para elaboración de análisis de Sangre	20 – 24 de Enero 2014							
• Tabulación, Análisis e Interpretación		10 – 18 de Febrero 2014						
• Coordinación con directores y profesores de Escuelas para presentar Fases de Intervención y entrega de resultados de Exámenes de Laboratorio		25-26-27 de Febrero 2014						
• Fases de Intervención					10 – 11 – 12/ 05/ 15			
• Entrega Del Trabajo De Titulación Al H. Consejo Directivo							Martes 07/07/15	
• Revisión de los miembros de titulación							8/07/15	
• Entrega a H. Consejo Directivo corregido pedir fecha sustentación							10/07/15	
• Sustentacion							12/07/15	

## ANEXO N°2

### PRESUPUESTO

MATERIALES	N°	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
<b>MATERIALES DE OFICINA</b>			
• Papelería	130 U	0,5 ctvs.	\$6,50
• Impresiones	130 U	0,10 ctvs.	\$ 13,00
• Horas de internet	240 H	0,60 ctvs.	\$144,00
<b>MATERIAL PARA EXÁMENES DE LABORATORIO</b>			
• Jeringuilla	200 U	0,20 ctvs.	\$40,00
• Algodón	1 Paq.	\$ 3,00	\$3,00
• Alcohol	1 U	\$ 6,00	\$6,00
• Guantes	2 Cajas	\$6,50	\$13,00
• Tubos tapa roja	180 U	0,55 ctvs.	\$99,00
• Tubos tapa lila	180 U	0,65 ctvs.	\$117
<b>EXÁMENES DE LABORATORIO</b>			
• Colinesterasa	180 Ex Lab.	\$5, 00	\$900,00
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 1341,00</b>

**ANEXO 3**  
**GRAFICO 1**



## ANEXO 4

### GRAFICO 2



## ANEXO 5

### GRAFICO 3



**ANEXO 6**  
**GRAFICO 4**





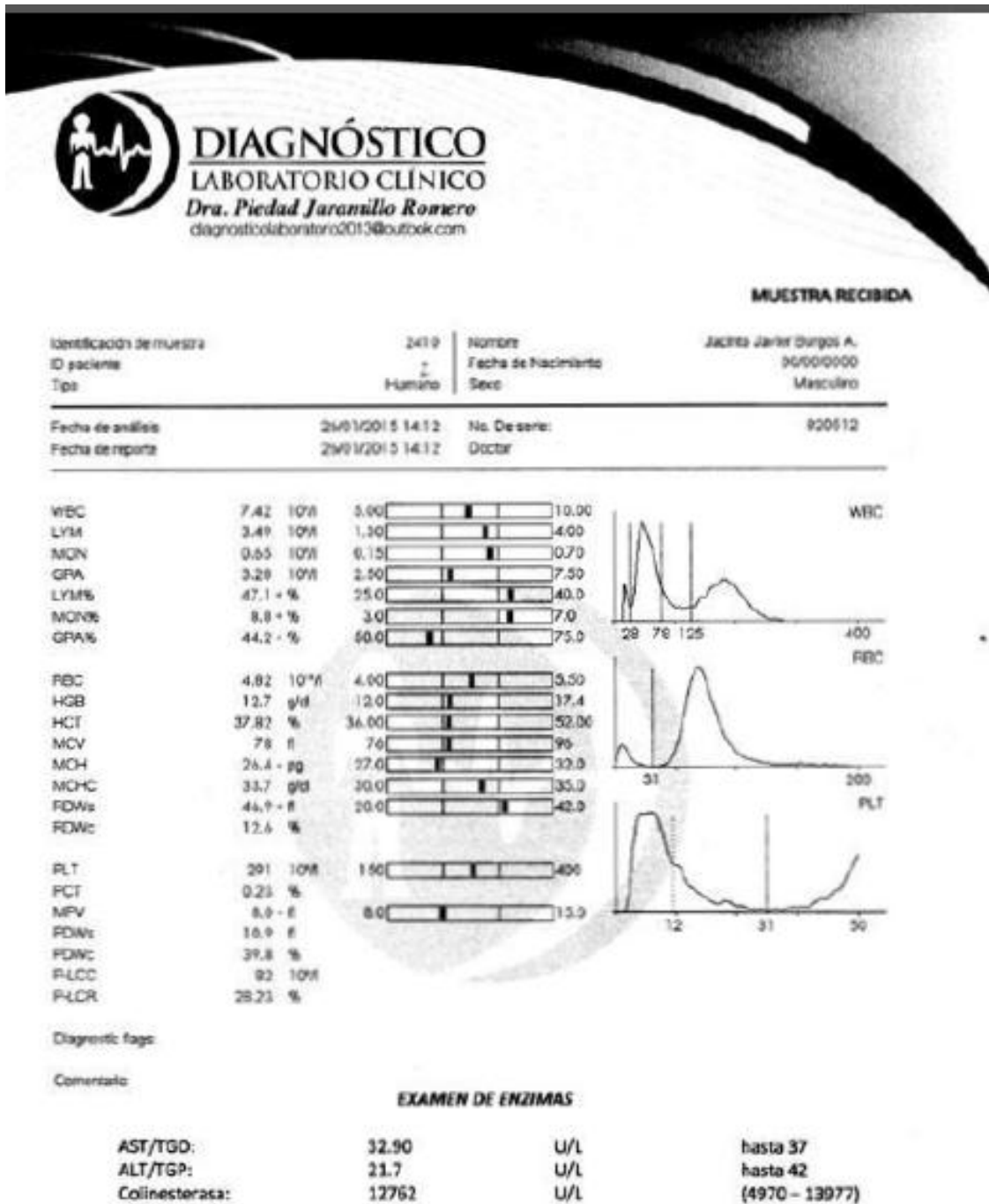
# ANEXO 7

## GRAFICO 5



# ANEXO 8

## GRAFICO 6



## ANEXO 9

### UNIVERSIDAD DE MACHALA FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y DE LA SALUD CARRERA DE ENFERMERIA

#### FORMULARIO DE RECOLECCION N 1

**TEMA: “EFECTOS DE LOS FUNGICIDAS UTILIZADOS EN LA FUMIGACIÓN DE BANANERAS EN LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE COLINESTERASA APLICADAS A LOS ALUMNOS DE LAS ESCUELAS DE LA ZONA URBANA MARGINAL DE MACHALA 2014”**

- **OBJETIVO:** Determinar los Efectos de los fungicidas utilizados en la fumigación de bananeras en los resultados de las pruebas de colinesterasa aplicadas a los alumnos de las escuelas de la zona urbana marginal de Machala 2014.

**INSTRUCTIVO:** La información será recolectada de manera directa por el personal de investigación, basado en el instructivo del proyecto.

**DIRIGIDA:** Alumnos de la escuelas urbano marginales.

Identificación: ----- (cedula)

#### a) ALUMNOS DE LA ESCUELA

1.- **Edad:** -----/-----/-----/ ( dd/mm/aa)

2.- **Sexo:** Masculino Femenino

3.- **Peso:** -----kg

4.- **Talla:** -----cm

**5.- RESULTADO DE EXÁMENES DE SANGRE:**

**Colinesteraza:** -----

**Fosfatasa fosforada:** -----

**Fosfatasa alcalina:** -----

**6.- HISTORIAL CLÍNICO DE ENFERMEDADES EN LOS ÚLTIMOS 6 MESES**

**Enfermedades cutáneas:** SI  NO

**Cual:** -----

**Enfermedades hematológicas:** SI  NO

**Cual:** -----

**Enfermedades digestivas:** SI  NO

**Cual:** -----

**Enfermedades cardiovasculares:** SI  NO

**Cual:** -----

**Enfermedades neurológicas:** SI  NO

**Cual:** -----

**Enfermedades renales:** SI  NO

**Cual:** -----

**ANEXO 10**

**UNIVERSIDAD DE MACHALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y DE LA SALUD  
CARRERA DE ENFERMERIA  
ENCUESTA DIRIGIDA A LOS PADRES DE LOS NIÑOS DE LAS  
ESCUELAS  
URBANO MARGINALES QUE ESTAN EXPUESTOS A FUMIGACIONES  
DE BANANERAS**

**FORMULARIO DE RECOLECCION N 2**

**TEMA: “EFECTOS DE LOS FUNGICIDAS UTILIZADOS EN LA FUMIGACIÓN DE BANANERAS EN LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE COLINESTERASA APLICADAS A LOS ALUMNOS DE LAS ESCUELAS DE LA ZONA URBANA MARGINAL DE MACHALA 2014”**

- **OBJETIVO:** Determinar los Efectos de los fungicidas utilizados en la fumigación de bananeras en los resultados de las pruebas de colinesterasa aplicadas a los alumnos de las escuelas de la zona urbana marginal de Machala 2014.

**INSTRUCTIVO:** La información será recolectada de manera directa por el personal de investigación, basado en el instructivo del proyecto.

**DIRIGIDA:** Padres de los alumnos de la escuelas urbano marginales

**7.- EN QUE LABORAN**

**Padre**

**Madre**

Ocupaciones relacionadas con las bananeras

Ocupaciones relacionadas con las bananeras

Enfundador

Enfundador

Bodeguero

Bodeguero

Cortador

Cortador

Fumigador

Otros

Fumigador

Otros

Otras ocupaciones no relacionadas con el cultivo, transporte y procesamiento del banano

Padre: SI  NO

Madre: SI  NO

Cual: -----

Cual: -----

**8.- USTED CREE QUE SUS EN LA ESCUELA ESTÁN EXPUESTOS AL CONTACTO CON LAS SUSTANCIAS USADAS PARA LA FUMIGACIÓN DE LAS BANANERAS**

SI  NO

**9.- EN QUE BARRIO O CIUDADELA DE LA CIUDAD VIVE CON SUS HIJOS**

-----

**10.- CUANDO SU NIÑO SE ENFERMA.**

Donde lo hace atender:

Centro o subcentro de salud de su comunidad

Médicos particulares

**11.- UNO DE SUS HIJOS TOMA MEDICACIÓN CON FRECUENCIA**

SI  NO

Cual -----

## ANEXO 11

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA**  
**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD**  
**CARRERA DE ENFERMERÍA**

### GUÍA DE ENCUESTA PARA DETERMINAR EL NIVEL SOCIOECONÓMICO

**FUENTE: INEC**

**INSTRUCTIVO:** dígnese a responder las siguientes preguntas según corresponda lo correcto, encerrando con un círculo la respuesta que usted considere real.

#### **CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA**

**1.** ¿Cuál es el tipo de vivienda?

Suite de lujo	59
Cuarto(s) en casa de inquilinato	59
Departamento en casa o edificio	59
Casa/Villa	59
Mediagua	40
Rancho	4
Choza/ Covacha/Otro	0

**2.** El material predominante de las paredes exteriores de la vivienda es de:

Hormigón	59
Ladrillo o bloque	55
Adobe/ Tapia	47
Caña revestida o bahareque/ Madera	17
Caña no revestida/ Otros materiales	0

**3.** El material predominante del piso de la vivienda es de

Duela, parquet, tablón o piso flotante	48
Cerámica, baldosa, vinil o marmetón	46
Ladrillo o cemento	34

Tabla sin tratar	32
Tierra/ Caña/ Otros materiales	0
<b>4. ¿Cuántos cuartos de baño con ducha de uso exclusivo tiene este hogar?</b>	
No tiene cuarto de baño exclusivo con ducha en el hogar	0
Tiene 1 cuarto de baño exclusivo con ducha	12
Tiene 2 cuartos de baño exclusivos con ducha	24
Tiene 3 o más cuartos de baño exclusivos con ducha	32
<b>5. El tipo de servicio higiénico con que cuenta este hogar es:</b>	
No tiene	0
Letrina	15
Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	18
Conectado a pozo ciego	18
Conectado a pozo séptico	22
Conectado a red pública de alcantarillado	38

### **ACCESO A LA TECNOLOGÍA**

<b>1. ¿Tiene este hogar servicio de internet?</b>	
No	0
Sí	45
<b>2. ¿Tiene computadora de escritorio?</b>	
No	0
Sí	35
<b>3. ¿Tiene computadora portátil?</b>	
No	0
Sí	39
<b>4. ¿Cuántos celulares activados tienen en este hogar?</b>	
No tiene celular nadie en el hogar	0
Tiene 1 celular	8
Tiene 2 celulares	22
Tiene 3 celulares	32
Tiene 4 ó más celulares	42

### **POSESIÓN DE BIENES**

**1. ¿Tiene este hogar servicio de teléfono convencional?**



No	0
Sí	19
<b>2</b> ¿Tiene cocina con horno?	
No	0
Sí	29
<b>3</b> ¿Tiene refrigeradora?	
No	0
Sí	30
<b>4</b> ¿Tiene lavadora?	
No	0
Sí	18
<b>5</b> ¿Tiene equipo de sonido?	
No	0
Sí	18
<b>6</b> ¿Cuántos TV a color tienen en este hogar?	
No tiene TV a color en el hogar	0
Tiene 1 TV a color	9
Tiene 2 TV a color	23
Tiene 3 ó más TV a color	34
<b>7</b> ¿Cuántos vehículos de uso exclusivo tiene este hogar?	
No tiene vehículo exclusivo para el hogar	0
Tiene 1 vehículo exclusivo	6
Tiene 2 vehículo exclusivo	11
Tiene 3 ó más vehículos exclusivos	15
<b>HÁBITOS DE CONSUMO</b>	
<b>1</b> ¿Alguien en el hogar compra vestimenta en centros comerciales?	
No	0
Sí	6
<b>2</b> ¿En el hogar alguien ha usado internet en los últimos 6 meses?	
No	0
Sí	26
<b>3</b> ¿En el hogar alguien utiliza correo electrónico que no es del trabajo?	
No	0

Sí	27
<b>4</b> ¿En el hogar alguien está registrado en una red social?	
No	0
Sí	28
<b>5</b> Exceptuando los libros de texto o manuales de estudio y lecturas de trabajo ¿Alguien del hogar ha leído algún libro completo en los últimos 3 meses?	
No	0
Sí	12
<b>NIVEL DE EDUCACIÓN</b>	
<b>6</b> ¿Cuál es el nivel de instrucción del Jefe del hogar?	
Sin estudios	0
Primaria incompleta	21
Primaria completa	39
Secundaria incompleta	41
Secundaria completa	65
Hasta 3 años de educación superior	91
4 ó más años de educación superior (sin post grado)	127
Post grado	127
<b>ACTIVIDAD ECONÓMICA DEL HOGAR</b>	
<b>1</b> ¿Alguien en el hogar está afiliado o cubierto por el seguro del IESS (general, voluntario o campesino) y/o seguro del ISSFA o ISSPOL?	
No	0
Sí	39
<b>2</b> ¿Alguien en el hogar tiene seguro de salud privada con hospitalización, seguro de salud privada sin hospitalización, seguro internacional, seguros municipales y de Consejos Provinciales y/o seguro de vida?	
No	0
Sí	55
<b>3</b> ¿Cuál es la ocupación del Jefe del hogar?	
Personal directivo de la Administración Pública y de empresas	76
Profesionales científicos e intelectuales	69
Técnicos y profesionales de nivel medio	46
Empleados de oficina	31

Trabajador de los servicios y comerciantes	18
Trabajador calificados agropecuarios y pesqueros	17
Oficiales operarios y artesanos	17
Operadores de instalaciones y máquinas	17
Trabajadores no calificados	0
Fuerzas Armadas	54
Desocupados	

Según la suma de puntaje final (Umbrales), identifique a que grupo socioeconómico pertenece su hogar:

GRUPOS	UMBRALES
SOCIOECONOMICO	
A (alto)	De 845,1 a 1000 puntos
B (medio alto)	De 696,1 a 845 puntos
C+(medio típico)	De 535,1 a 696 puntos
C-(medio bajo)	De 316,1 a 535 puntos
D (bajo)	De 0 a 316 puntos

## ANEXO 12

### UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD ESCUELA DE ENFERMERÍA

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

La Lcda. Jovanny Santos Luna autora de la tesis de post-grado del DOCTORADO EN CIENCIAS AMBIENTALES DE LA UNIVERSIDAD SAN MARCOS DE LIMA ESTA REALIZANDO UNA INVESTIGACION TITULADA ELABORACION DE PERFIL PATOLOGICO DE NIÑOS DE EDAD ESCOLAR DE LA ZONA URBANA MARGINAL DE MACHALA EXPUESTOS A PESTICIDAS UTILIZADOS EN CULTIVO DE BANANOS, por lo cual se ha considerado tomar como muestra de estudio a esta unidad educativa donde se procederá a tomar una muestra de sangre de 5ml, para realizar estudios de colinesteraza, órganos fosforados, enzimas hepáticas, biometría hemática y creatinina a más del llenado de unas encuestas para lo cual necesitamos su autorización.

Yo -----con C.I -----

Representante del estudiante -----

Acepto de forma voluntaria que mi representado participe como sujeto a estudio, habiendo sido informada previamente de los objetivos y beneficios de la investigación.

**NOTA:** el niño tiene que estar en ayunas la mañana siguiente de haber entregado el consentimiento informado.

Los resultados obtenidos serán de uso exclusivo en la presente investigación; además que se protegerá la integridad física, psicológica del escolar.

-----  
**FIRMA DEL REPRESENTANTE**

## **ANEXO 13**

### **PROGRAMA DE INTERVENCIÓN**

**RESPONSABLE:** TATIANA CALDERÓN RIOS, CAROLINA SARANGO FLORES

**GRUPO BENEFICIARIO:** A LOS ALUMNOS DE LAS ESCUELAS DE LAS ZONA URBANO MARGINAL DE MACHALA

### **JUSTIFICACIÓN:**

En el Ecuador, en el cantón Machala de la Provincia estudios realizados demuestran que la exposición a muy temprana edad producen alteración en los niveles de Colinesterasa, presentando en los niños posibles daños hepáticos, neurológicos, motivo por el cual se realizó la siguiente investigación la misma que tuvo como finalidad; Determinar efectos de fungicidas utilizados en la fumigación de bananeras en los resultados de las pruebas de Colinesterasa aplicadas a los alumnos de las escuelas de la zona urbana marginal.

Al cuerpo humano los plaguicidas pueden ingresar por varias vías, siendo las más usuales la vía oral (por la boca), la vía inhalatoria (por la nariz), la vía dermal (por la piel) y los ojos. Usualmente los campesinos y trabajadores agrícolas solamente tienen claro el concepto de la intoxicación por la vía oral.

Absorción de los organofosforados: pueden penetrar al organismo por inhalación, ingestión y a través de la piel intacta, debido a su alta liposolubilidad, característica que hace que pasen las barreras biológicas más fácil, y por su volatilidad facilitando su inhalación.

Es de gran importancia que la comunidad que vive en las proximidades de las bananeras sea orientada y educada en los aspectos de protección de su salud y sus familias, esto beneficiara a nivel económicos, ya que se pueden disminuir gastos cuando se llevan medidas sanitarias con fines preventivos.

Por lo tanto consideramos que es de gran importancia la realización del siguiente plan educativo para así concientizar a la comunidad y a los dueños de bananeras para prevenir las consecuencias de las exposiciones a fungicidas sobre todo cuando esta puede ser prevenible si trabaja en equipo para prevenir daños que pueden llegar a ser catastróficos.

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

- Concientizar a los padres de los niños escolares y profesores de la Unidades Educativas sobre cómo prevenir las complicaciones de las exposiciones a plaguicidas brindando información y el uso correcto de las medidas de bioseguridad.

### **ESPECÍFICOS**

- Brindar información a los padres de familia y profesores sobre el estilo de vida en relación a la mala manipulación de consumo de alimentos que se encuentran con residuos de plaguicidas.
- Mejorar el nivel de conocimientos a padres de familia y profesores sobre las formas de exposición de los plaguicidas.
- Mejorar la calidad de vida en escolares; en relación a la prevención de intoxicación por plaguicidas, mediante el tratamiento de agua y alimentos que se encuentran contaminados por la Aero fumigación.

## **CONTENIDO**

### **1. EDUCATIVO**

#### **1. PLAQUICIDAS**

- Concepto
- Exposición
- Efectos
- Tipos

#### **2. Factores que influyen en la presentación**

#### **3. Signos y síntomas**

- Debilidad
- Anemia
- Desnutrición
- Dermatitis

#### **4. Vías de intoxicación**

- Oral
- Inhalador
- Dérmica

#### **5. Consecuencias**

#### **6. Exámenes**

- Colinesterasa sérica

#### **7. Tratamiento**

- Médico

#### **8. Prevención**

- Mantenerse a una distancia adecuada (Exposición de Fumigación)



- Uso correcto de Equipo de Protección (Bioseguridad)
- Los alimentos deben ser lavados y cubiertos
- Lavado de manos
- Chequeo médico

## **2. METODOLOGÍA**

- Técnicas de exposición
- Procedimiento de prevención
- Charla educativa

## **3. DEMOSTRACIÓN**

- Medidas de bioseguridad
- Asepsia y antisepsia

## **4. ESTRATEGIAS**

- Coordinacion con la Directora y Profesores de las Unidades Educativas; para fijar día, hora, lugar donde se llevara a cabo.
  - Enviar un escrito informando a los padres de familia sobre la reunión que se va a realizar.
9. Entregar volantes con información más específica del tema a analizar.

### **EDUCACIÓN**

Exposición oral de los temas de interés

## **10. RECURSOS HUMANOS:**

- Padres y Escolares
- Personal de salud
- Autores: Gabriela Tatiana Calderon Rios/Carolina Estefania Sarango Flores  
/ Egresados

## 7. RECURSOS MATERIALES:

- Lápiz
- Papel periódico.
- Cinta adhesiva
- Trípticos
- Cámara.
- Transporte
- Refrigerio
- Test

## 8. RECURSOS ECONÓMICOS:

Charla educativa	6.00
Movilización	30.00
Refrigerio	15.00
Copias	20.00
Imprevistos	25.00
<b>TOTAL</b>	<b>96.00</b>

## 9. EVALUACIÓN:

La fase de intervención fue evaluada por medio de los siguientes criterios y utilizando los indicadores de:

- **Proceso:** Calidad de la intervención referente a la aplicación de la encuesta y la charla educativa.
- **Producto:** Cumplimiento de las actividades y de los objetivos propuestos.
- **Impacto:** - Se valoró la satisfacción de la intervención por parte de los padres de familias y escolares por medio de un post test y el registro de asistencia.