



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

Tesis de Grado

Carrera de Ingeniería de Medio Ambiente

TEMA:

**“ANÁLISIS A LA EXPOSICIÓN A FACTORES DE RIESGO QUÍMICO
EN LOS AGRICULTORES DE SALACHE BAJO, DEL CANTÓN
LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI EN EL PERÍODO 2012 -
2013”**

**Trabajo de investigación previo a la obtención de Título de Ingeniero en
Medio Ambiente**

Postulante: Luis Alberto Campaña Mero

Directora: Ing. Ivonne Endara Campaña

Mayo, 2013

Latacunga – Ecuador

AUTORÍA

Del contenido de esta tesis me responsabilizo, porque es producto de la investigación realizada en diferentes fuentes que se mencionan en la bibliografía; y, de la reflexión de los autores de la misma.

Postulante;

Luis Alberto Campaña Mero

AVAL DEL DIRECTOR

Yo, Ivonne Alejandra Endara Campaña, docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi y Directora de la presente Tesis de Grado: “**ANÁLISIS A LA EXPOSICIÓN A FACTORES DE RIESGO QUÍMICO EN LOS AGRICULTORES DE SALACHE BAJO, DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI EN EL PERÍODO 2012 - 2013**”, de Luis Alberto Campaña Mero de la especialidad de Ingeniería en Medio Ambiente.

C E R T I F I C O: que ha sido prolijamente revisada.

Por tanto, autorizo la presentación; la misma que está de acuerdo a las normas establecidas en el **REGLAMENTO INTERNO DE GRADUACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**, vigente.

Ing. Ivonne Endara

DIRECTORA DE TESIS



“UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES**

LATACUNGA-COTOPAXI-ECUADOR

CERTIFICACIÓN

En calidad de miembros del tribunal para el acto de Defensa de Tesis del Sr. postulante: **Luis Alberto Campaña Mero** con el Tema: **“ANÁLISIS A LA EXPOSICIÓN A FACTORES DE RIESGO QUÍMICO EN LOS AGRICULTORES DE SALACHE BAJO, DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI EN EL PERÍODO 2012 - 2013”**, se emitieron algunas sugerencias, mismas que han sido ejecutadas a entera satisfacción, por lo que autorizamos a continuar con el trámite correspondiente.

Ing. Oscar Daza

Presidente del Tribunal

Ing. Eduardo Cajas

Opositor del Tribunal

Ing. José Andrade

Miembro del Tribunal

CERTIFICACIÓN SUMMARY

Yo, Lic Martha Cueva en mi calidad de profesora del idioma inglés de la Universidad Técnica de Cotopaxi, certifico haber revisado el resumen de la tesis del Luis Alberto Campaña Mero, egresado de la Unidad Académica en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, carrera de Ingeniería en Medio Ambiente de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Dejando el contenido bien estructurado y libre de errores.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, el interesado puede hacer uso del presente documento como crea conveniente.

Lo certifico:

Lic. Martha Cueva

AGRADECIMIENTO

La ejecución y presentación de esta tesis es el fruto del arduo trabajo, el cuál fue posible con la colaboración desinteresada de la comunidad de Salache Bajo, personal de la Universidad Técnica de Cotopaxi; al Personal Docente Administrativo, por su capacidad intelectual y profesional demostrada durante el transcurso de la carrera, a los Docentes quienes fueron nuestros tutores, por la orientación y conocimientos brindados durante nuestra formación para ser profesionales de éxito, en bien de la protección y cuidado del ambiente, especialmente a la Ingeniera Ivonne Endara Campaña, la misma que dedicó gran parte de su valioso tiempo a la acertada dirección de la investigación.

Luis Campaña

DEDICATORIA

Al cumplir con el presente trabajo, fruto del esfuerzo y de los conocimientos adquiridos durante toda nuestra vida estudiantil, con admiración y respeto nos permitimos dedicar:

- A la Universidad Técnica de Cotopaxi, **Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, cultura y tecnología, de la formación de profesionales capaces de contribuir al desarrollo del pueblo.
- A mi Directora y Asesor de Tesis, quienes manifestando la verdadera vocación de maestros, han forjado en nosotros personas capaces de contribuir de manera positiva a la sociedad.
- De manera muy especial, dedicado a mis Padres, que con su comprensión y ayuda incondicional han permitido la culminación del presente trabajo.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁG.
<i>AUTORÍA</i> -----	<i>II</i>
<i>AVAL DEL DIRECTOR</i> -----	<i>III</i>
<i>CERTIFICACIÓN</i> -----	<i>IV</i>
<i>CERTIFICACIÓN SUMMARY</i> -----	<i>V</i>
<i>AGRADECIMIENTO</i> -----	<i>VI</i>
<i>DEDICATORIA</i> -----	<i>VII</i>
<i>RESUMEN</i> -----	<i>XI</i>
<i>ABSTRAC</i> -----	<i>XII</i>
<i>I. INTRODUCCIÓN</i> -----	<i>XIII</i>
<i>II. OBJETIVOS</i> -----	<i>XV</i>
General -----	<i>XV</i>
Específicos -----	<i>XV</i>
<i>FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</i> -----	<i>1</i>
1.1 Agricultura -----	1
1.1.1 <i>Importancia de la agricultura</i> -----	1
1.1.2 <i>Agricultura en Ecuador</i> -----	2
1.1.2.1 <i>El Uso del Suelo Agrícola de Ecuador a Nivel Regional</i> -----	3
1.1.3 <i>Agricultura de Subsistencia</i> -----	4
1.1.4 <i>Empleo</i> -----	5
1.1.5 <i>Agricultura Ecológica</i> -----	6
1.2 Agroquímicos -----	8
1.2.1 <i>Contaminación por Agroquímicos</i> -----	8
1.2.2 <i>Agroquímicos (Salud y el Medio Ambiente)</i> -----	9
1.3 Riesgo Químico -----	11
1.3.1 <i>Definición de Riesgo Químico</i> -----	11
1.3.2 <i>Riesgos Químicos del Ambiente de Trabajo</i> -----	11
1.3.3 <i>Plaguicidas</i> -----	13
1.3.3.1 <i>Uso de los Plaguicidas</i> -----	14

1.3.3.2	<i>Clasificación de los Plaguicidas</i>	16
1.3.3.3	<i>Tipos de Riesgos por Plaguicidas</i>	18
1.3.3.4	<i>Efectos de los Plaguicidas</i>	21
1.3.3.4.1	<i>Magnitud y Causas de las Intoxicaciones por Plaguicidas</i>	21
1.3.3.4.2	<i>Los Plaguicidas Afectan Más a los Niños</i>	23
TABLA N° 2 : Señas de envenenamiento por plaguicidas en los niños		23
1.3.3.5	<i>Efectos a Largo Plazo de los Plaguicidas Sobre la Salud</i>	24
1.3.3.6	<i>Efectos de los Plaguicidas sobre la Reproducción</i>	29
1.4	Toxicidad	32
1.4.1	<i>Concepto de Toxicidad</i>	32
1.4.2	<i>Toxicidad de las Sustancias Químicas</i>	36
1.4.3	<i>Clasificación de los Agentes Tóxicos</i>	36
1.4.4	<i>Los Químicos Toxicidad/Dosis</i>	38
1.4.5	<i>Efectos a Corto y a Largo Plazo</i>	38
1.4.5.1	<i>Los Efectos a Corto Plazo</i>	38
1.4.5.2	<i>Los Efectos a Largo Plazo</i>	39
1.4.6	<i>Factores que Influyen en la Toxicidad en el Hombre</i>	39
1.5	Aspectos Legales	41
CAPITULO II		45
2. DESCRIPCION DEL ÁREA DE ESTUDIO Y APLICACIÓN METODOLOGICA		45
2.1	Área del Proyecto	45
2.1.1	<i>Factor Clima</i>	46
2.1.2	<i>Temperatura</i>	46
2.1.3	<i>Precipitación</i>	47
2.1.4	<i>Humedad Relativa</i>	48
2.1.5	<i>Viento</i>	49
2.1.6	<i>Uso del Suelo</i>	51
2.1.7	<i>Geomorfología</i>	51
2.1.8	<i>Hidrología</i>	52
2.1.9	<i>Suelos</i>	52
2.1.10	<i>Calidad del Suelo</i>	53
2.1.11	<i>Amenazas Naturales</i>	53
2.1.11.1	<i>Amenaza Volcánica por el Volcán Cotopaxi</i>	53
2.1.11.2	<i>Áreas de Riesgo</i>	54
2.1.12	<i>Descripción del medio biótico</i>	56
2.1.13	<i>Alcance</i>	57
2.1.14	<i>Ecosistemas</i>	57
2.1.15	<i>Zona de vida</i>	57
2.1.15.1	<i>Flora</i>	58

Tabla 10: Flora representativa de la zona -----	59
2.1.15.2 <i>Importancia de la cobertura vegetal</i> -----	62
2.1.16 Fauna -----	63
Tabla 11: Fauna representativa de la zona -----	63
2.1.17 Aspectos Socioeconómicos y Culturales del Cantón Latacunga -----	67
2.1.18 Aspectos Demográficos -----	67
2.1.19 <i>Disponibilidad de servicios</i> -----	68
2.1.19.1 <i>Agua Potable</i> -----	68
2.1.19.2 <i>Luz</i> -----	68
2.1.19.3 <i>Teléfono</i> -----	68
2.1.19.4 <i>Transporte público</i> -----	69
2.1.20 <i>Vías de acceso</i> -----	69
2.1.20.1 <i>Primario</i> -----	69
2.1.20.2 <i>Secundario</i> -----	70
2.1.20.3 <i>Terciaria</i> -----	70
2.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN -----	70
2.2.1 <i>Modalidad de la Investigación</i> -----	70
2.2.1.1 <i>Investigación Descriptiva</i> -----	71
2.2.1.2 <i>Investigación Experimental</i> -----	71
2.2.1 <i>Investigación bibliográfica</i> -----	71
2.2.1.3 <i>Investigación de campo</i> -----	71
2.3. Métodos y técnicas a ser empleadas -----	72
2.3.1. <i>Métodos:</i> -----	72
2.3.1.1 <i>Método inductivo</i> -----	72
2.3.1.2 <i>Método deductivo</i> -----	72
2.3.1.3 <i>Método de análisis</i> -----	72
2.3.2. <i>Técnicas</i> -----	73
2.3.2.1 <i>Métodos y técnicas</i> -----	74
CAPITULO III -----	81
3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS -----	81
3.2 Encuesta -----	81
3.3 Laboratorio -----	88
CONCLUSIONES -----	101
RECOMENDACIONES -----	103
BIBLIOGRAFÍA -----	104
ANEXOS -----	109

RESUMEN

Desde la revolución verde a nivel mundial, el uso de agroquímicos en búsqueda de una mayor tasa de producción y rentabilidad económica, han dado origen a problemas ambientales en América Latina; ya que existirían más de 100.000 sustancias químicas y 1 millón de preparados químicos, riesgosos para el ambiente y el ser humano.

En el Ecuador son regulados mediante el Art. 3 de la Ley N° 73 para la Formulación, Fabricación, Importación, Comercialización y Empleo de Plaguicidas y Productos Afines de Uso Agrícola, pues la agricultura es uno de los tres sectores laborales más peligrosos, y en el mundo cada año ocurren unos 170 000 accidentes. Por ello, se consideró al sector de Salache Bajo, para el estudio de los riesgos químicos a los cuales están sujetos los agricultores, mediante una muestra de 60 agricultores, donde el 58% refleja desconocer la peligrosidad de los mismos. Además de una limitada protección de las vías respiratorias, con el uso de pañuelos en un 7%, bufandas 11%, y mascarillas en un 18%. A nivel corporal, para protección de las manos el 18% suele utilizar guantes, para los pies el 26% utiliza botas de caucho. Y solo el 1% protege sus piernas con pantalones de caucho, y su tórax es protegido con chompa plástica en un 3%, mientras que el 2% dice utiliza lonas para su protección. Así también la encuesta realizada determino preliminarmente ciertos efectos en el estado físico y de salud, donde el 68% dice no haber tenido algún síntoma, el 20% dice sentir debilidad, el 7% manifiesta haber perdido peso, mientras que el 5% expone que es agresivo en el hogar. Lo cual no contrasta con los resultados de laboratorio que evidencian que del estrato considerado para el estudio, el 100% está dentro de los niveles permitidos para colinesterasa eritrocitaria.

ABSTRAC

Since the green revolution worldwide, the use of agrichemicals in search of a higher rate of production and economic returns, have given rise to environmental problems in Latin America; since there would be more than 100.000 chemical substances and 1 million of chemical preparations, hazardous for the environment and the human being.

In Ecuador they are regulated through the Art.3 of the Law No 73 for the formulation, elaboration, importation, commercialization and use of pesticides and similar products of Agricultural use, as the agriculture is one of the three most dangerous labor sectors and in the world each year occurs about 170.000 accidents Therefore, it was considered to “El Sector Salache Bajo”, for the study of chemical risks to which the agricultures are subject, using a sample of 60 agricultures, where a 58% reflect to ignoring the danger of them. Also, of a limited protection for the respiratory tract, a 7% of them use handkerchiefs, a 11% scarves and a 18% masks. A body level, for hands protection, a 18% of them usually wear gloves, for foot protection a 26% wear rubber boots. And only a 1% of them protects their legs with rubber pants and a 3% protect their thorax with plastic sweater while a 2% say that wear tarps for protection. So also, the survey determined certain effects on fitness and health, where a 68% say they have not had any symptoms, a 20% say they feel weak, a 7% say that they have lost weight, while a 5% state that is aggressive at home. This does not contrast with the laboratory results that show that the stratum considerate for the study, the 100% are within permitted levels for erythrocyte cholinesterase.

I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como finalidad dar respuesta a los problemas socio-ambientales existentes dentro de los sistemas agrícolas en la comunidad de Salache Bajo. Ya que desde la llamada revolución verde en donde se incorporan nuevos procesos de producción agropecuario, fundamentalmente basados en el uso de agroquímicos y fertilizantes que controlen plagas, malezas, para orientar los cultivos hacia una mayor tasa de producción y por ende rentabilidad económica.

Sin embargo, a medida de que en el mundo se insertaban agroquímicos para la producción agrícola aparecían también afectaciones al ambiente y al ser humano, con la presencia de intoxicaciones, malformaciones y muertes resultado de la toxicidad de estos compuestos químicos que integran esto químicos.

Estos hechos históricos evidencian la necesidad de que la sociedad del sector de Salache conozca los peligros que corre día a día los cuales los evidencia mediante la presente investigación misma que permitirá salvaguardar su calidad de vida, la calidad de sus productos y la seguridad alimentaria local, para así propender el sumak kawsay o buen vivir.

A nivel ambiental permitirá la reducción de estos compuestos y su afectación ecotoxicológica dentro de la cadena trófica lo que permitirá que las interrelaciones de los componentes ambientales y ecosistémicos se mantengan propendiendo el

equilibrio ecológico, la conservación genética y libertad de componentes contaminantes.

La presente investigación realizada en el Sector de Salache, permitirá definir a nivel ambiental cifras que formen e indiquen conocimientos a futuras investigaciones en diferentes sectores de la provincia, así también sirva como base de consulta a nivel tanto investigativo como académico.

II.OBJETIVOS

General

- Analizar la exposición a factores de riesgo químico en los agricultores de Salache Bajo del Cantón Latacunga Provincia de Cotopaxi, en el período académico 2012 – 2013.

Específicos

- Identificar los tipos y clasificación de plaguicidas utilizados por los agricultores del sector de Salache Bajo.
- Establecer las técnicas de aplicación de los mismos en los cultivos de Salache Bajo.
- Determinar los factores de riesgos químicos a los que están expuestos los agricultores de Salache Bajo.

CAPITULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1 Agricultura

En el manual de Agricultura escrito por D. Alejandro Olivan detalla que la agricultura tiene por objeto la producción de plantas ó vegetales útiles apoyando la cría y aprovechamiento de animales. Pag. 1

1.1.1 Importancia de la agricultura

Según J. R. Raeburn la contribución fundamental son los alimentos. El hombre depende de la agricultura para casi todo el suministro. La caza y la pesca aportan, en comparación, pequeñas cantidades, y la contribución de la síntesis artificial es aún más pequeña.

Otros productos que la agricultura aporta son las materias primas para bebidas como café, té, cacao, cereales para cervecería, uva para vino y otras.

Algunas de las materias primas para la industria se sintetizan actualmente de forma artificial y compiten con productos agrícolas como el algodón y otras fibras vegetales, la lana, la seda, las pieles, el caucho. Pero la producción agrícola de materias primas continúa siendo importante. Las exportaciones representan anualmente más de 18.000 millones de dólares.

También podemos hablar de la madera y de la leña y de los productos de las granjas piscícolas.

1.1.2 Agricultura en Ecuador

La agricultura ha sido practicada desde los inicios de la humanidad. Se han realizado modificaciones en los espacios agrícolas a través del tiempo; cambios producidos en función de la adaptación a los factores naturales como también en función de los sistemas económicos y políticos.

Con la revolución industrial y la consecuente necesidad del incremento de alimentos, la agricultura, que hasta ese momento había sido de carácter tradicional, se transforma progresivamente. El desarrollo de la técnica va a desempeñar un papel muy importante en los niveles de productividad y diversificación de los productos agrícolas.

Actualmente se distinguen dos tipos de enfoque de la agricultura como modo de producción:

- La agricultura como modo de vida, es decir, la concepción más tradicional.

- La agricultura como modo de ganarse la vida, es decir, con un punto de vista mucho más económico.

1.1.2.1 El Uso del Suelo Agrícola de Ecuador a Nivel Regional

La agricultura sostenible el blog dedicado a mejorar la agricultura dice que la Región Costa posee 4 millones de hectáreas destinadas a los cultivos. De esta superficie, el 21,38% se utiliza para cultivos de ciclo corto -maíz, yuca, arroz, algodón, frutas tropicales-; el 26,99%, para cultivos permanentes -banano, palma africana, café, cacao, caña de azúcar-; y el 51,62%, para pastos. Las zonas poco aptas para la producción agrícola son la península de Santa Elena y otros sitios fronterizos con Perú, que son regiones secas con condiciones climáticas desfavorables.

En la Sierra la producción agrícola varía con la altitud. En zonas de 2200 a 2400 m. s. n. m. se cultivan caña de azúcar, tomate y frutales. Entre los 2400 y los 3000 m. s. n. m. se cultivan maíz, fréjol y trigo. Sobre los 3200 m. s. n. m., se producen cebada y tubérculos como oca, melloco y papa. La mayor parte de la superficie agrícola se destina a pastizales (42,88%); el 38,26% es para cultivos de ciclo corto como papa, haba, maíz, hortalizas, y el resto (18,86%) está dedicado a cultivos permanentes de frutas de clima templado y, en las zonas subtropicales, a cultivos de caña de azúcar y café.

En la Amazonía los terrenos son poco fértiles y para su explotación es necesaria la rotación permanente de cultivos. Su producción está consagrada principalmente a los pastizales (63,12%); los cultivos permanentes -palma africana, caña de azúcar

y cítricos- ocupan el 19,22% de la superficie; y el restante 17,66% es ocupado por cultivos de ciclo corto como maíz, yuca y naranjilla. <http://blog.espol.edu.ec/chrmahur/2010/11/25/agricultura-en-ecuador/>.

1.1.3 Agricultura de Subsistencia

Según Agricultura Sostenible el blog dedicado a mejorar la Agricultura, la agricultura de subsistencia es un modo de agricultura en la cual una parcela de tierra produce sólo suficiente para alimentar la familia que trabaja en ella. Dependiendo del clima, condiciones de suelo, prácticas agrícolas, cultivares, crecimiento del cultivo, status de tenencia de la tierra y facilidades para mercadeo, se requiere generalmente entre 1.000 y 40.000 m² (de 0,1 a 4 ha) por persona. En algunas áreas del trópico húmedo en Sudamérica, una explotación de ganadería extensiva de subsistencia puede requerir entre 15 y 20 ha/cápita o más.

En general, la agricultura de subsistencia se concentra en un número limitado de cultivos de ciclo corto (anuales o semianuales), estacionales, con períodos de fructificación sincrónicos en el área del cultivo. Los incrementos cíclicos de oferta durante las cosechas deprimen los precios y el agricultor que no puede consumir todo, pierde su producción. Esta situación es más crítica cuanto más precedero sea el producto y más costoso su transporte a las áreas de consumo.

Esta constelación de limitantes fuerza a los agricultores de subsistencia a optar por los cultivos ilícitos (coca, marihuana y amapola), para los cuales hay una demanda estable y aún creciente y excelentes precios al por mayor y al detal, determinados por la ilegalidad, situación que hace de ellos casi que la única salida sostenible. Estas características, igualmente dificultan su reemplazo y erradicación y son

causa complementaria de los grandes conflictos sociales del campesinado en la América Latina, particularmente en Colombia, Perú, México y Bolivia.

La agricultura de subsistencia, por definición, produce únicamente suficiente alimento para sostener a sus agricultores a través de su actividad diaria normal. El buen clima puede ocasionalmente permitirles producir un excedente para venta o trueque, pero los excedentes son raros. Por ello, la agricultura de subsistencia no permite crecimiento, acumulación de capital o aún de mucha labor especializada. La familia agricultora dispone prácticamente sólo de las herramientas o bienes que puede producir por sí misma.

1.1.4 Empleo

En sociedades agrarias con poca industria moderna, la mayoría de las familias tienen en la agricultura su principal ocupación. Otras actividades ocupan también mucho tiempo, pero están tan interrelacionadas con ésta que el empleo neto, en agricultura, raramente se calcula con exactitud. Las estadísticas disponibles son los porcentajes de las personas económicamente activas que tienen en la agricultura su fuente principal de ingresos.

A medida que la productividad agrícola aumenta, que actividades no agrícolas se van desarrollando y la mano de obra se va especializando, la agricultura y otros sectores económicos se hacen cada vez más claramente interdependientes. Se produce un aumento considerable de los inputs en las explotaciones (equipos mecánicos, energía, fertilizantes químicos, pesticidas, servicios para el procesado y la distribución de piensos y semillas, y otros).

Los productos agrícolas deben comercializarse, y su elaboración y envasado se hacen cada vez más fuera de las explotaciones.

Así, en los países de “ingresos medios” o industrializados, mucha mano de obra no agrícola se emplea en actividades íntimamente relacionadas con la agricultura, pero no se considera en su definición estadística.

Por ello, los porcentajes de la población activa agrícola tienden a subestimar la ocupación total que realmente genera. “Agricultura, Bases, principios y desarrollo” Editorial reverté, S.A, España 1987. (3-5págs).

1.1.5 Agricultura Ecológica

En el libro Agricultura limpia “Agricultura orgánica o ecológica”, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; detalla Lo primero que se debe saber es que la Agricultura orgánica o ecológica se puede considerar como una opción de vida, tanto para el planeta como para usted. (pag. 4)

Agricultura limpia “Agricultura orgánica o ecológica”, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; tanto así que se define como una forma de producción que va más allá, porque piensa tanto en el producto, como en el consumidor y en la tierra que brinda los alimentos. Fue reconocida, en el Encuentro Bio2001, por más de 100 empresarios como “la oportunidad comercial del futuro”. (pag. 4)

Agricultura limpia “Agricultura orgánica o ecológica”, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; las principales características de la agricultura ecológica son la

posibilidad de cuidado y prolongación que se le brinda al medio ambiente y de igual forma, que los productos que ofrece son totalmente naturales, ya que poseen todos los nutrientes necesarios para el cuerpo humano, porque no se utilizan insumos químicos.

En la producción sólo se hace uso de abonos orgánicos y se tiene un especial cuidado con la tierra por medio de la rotación de cultivos para evitar la erosión y el desgaste de los terrenos. (pag. 4)

Agricultura limpia “Agricultura orgánica o ecológica”, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; la agricultura orgánica o ecológica supera las formas de producción tradicionales, las cuales se han caracterizado por deteriorar el medio ambiente debido a la utilización indiscriminada de químicos y, por lo mismo, sus productos no poseen los nutrientes suficientes para el bienestar del cuerpo humano. (pag. 4)

Agricultura limpia “Agricultura orgánica o ecológica”, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; por estas razones, la agricultura orgánica es una de las mejores opciones de negocio para sus productos agrícolas y pecuarios; pero recuerde tener en cuenta las normas y leyes que certifican que estos tienen la calidad de ser totalmente orgánicos. (pag. 4)

1.2 Agroquímicos

1.2.1 Contaminación por Agroquímicos

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) 2002, la contaminación química de los suelos es otro problema ambiental con una importancia creciente en América Latina y el Caribe, dada la intensificación de la agricultura y el uso de plaguicidas en los últimos 30 años.

La tecnología agrícola ha aumentado la producción en toda la región, pero los costos ambientales son muy altos. En particular, la pérdida y el agotamiento de nutrientes en la región pueden ser causa importante del incremento en el consumo de fertilizantes, el cual creció de 2,9 a 13,2 millones de toneladas entre 1970 y 200 (FAO, 2002).

El impacto de la contaminación agroquímica en el suelo y el agua -y, por ende, en la salud humana-, es una preocupación primordial. Uno de los principales impactos del uso de agroquímicos es la creciente nitrificación del suelo y los problemas derivados de la eutrofización (en aguas superficiales) y de brotes de mareas rojas (en zonas costeras).

También existe, como se señaló antes, un efecto relacionado con la emisión de gases nitrogenados de efecto invernadero.

La contaminación del suelo por agroquímicos no ocurre solamente por uso excesivo o inadecuado de estos productos, sino también cuando se hace un uso que sigue las recomendaciones técnicas de los fabricantes.

El impacto ambiental de los agroquímicos es particularmente notable de nitrificación masiva de suelos y aguas a escala planetaria (PNUMA, 2000; IFA, 2001). “GEO América Latina y el Caribe, Perspectivas del Medio Ambiente 2003” Impreso en Costa Rica, octubre, 2003. (46-47págs)

1.2.2 Agroquímicos (Salud y el Medio Ambiente)

Los agroquímicos son sustancias químicas muy utilizadas en la agricultura, cuyo objetivo principal es mantener y conservar los cultivos. Pero en el afán de cumplir con este objetivo, muchas veces se pierde de vista los efectos nocivos que estos agroquímicos pueden provocar.

Ya sea que se empleen para proporcionar nutrientes químicos, para matar insectos o microorganismos, para eliminar las malezas u hongos de los cultivos, los productos agroquímicos generan importantes grados de contaminación y pueden desencadenar serios problemas de salud en las personas que están en contacto con ellos o habitan en las vecindades donde el agroquímico se utiliza.

Uno de los inconvenientes más preocupantes del uso de distintos agroquímicos (herbicidas, fertilizantes, fungicidas e insecticidas) se relaciona con las malformaciones que pueden presentar las personas recién nacidas. Así es, el uso de agroquímicos no solo trae problemas de salud para las personas que los manipulan y están en contacto con ellos, sino que también son un peligro para las nuevas vidas que éstos conciben.

Así mismo, el uso, contacto y manipulación de agroquímicos pueden generar inconvenientes en las vías digestivas y respiratorias de las personas, como

también pueden provocar cáncer de piel y problemas de reproducción. Adicionalmente, el CONICET, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, concluyó, luego de unas investigaciones en el presente tema, que los agroquímicos pueden producir malformaciones neuronales, intestinales y cardíacas.

El uso de agroquímicos conlleva muchos peligros y riesgos. Y si le sumamos la poca responsabilidad empresarial que existen en algunas empresas y la falta de ciertas medidas reguladoras, hace un “combo mortal”. No solo generan estos serios problemas de salud y malformaciones, sino que también contaminan los alimentos de los cultivos y las aguas de las napas subterráneas.

Para concluir, agregamos un dato más para concientizar y repensar el uso de estos agroquímicos: Luego de usar estos productos químicos, algo hay que hacer con los envases que los contienen, los cuales constituyen un gran riesgo contaminante. Y como se pueden imaginar, no hay muchos agricultores que le den un tratamiento como residuo peligroso. Esto trae aparejada una situación con cientos de toneladas de envases de pesticidas, herbicidas y demás que, al no tratarse correctamente, contaminan los suelos y aguas de nuestra Tierra. <http://www.zonacatastrofica.com/contaminacion-malformacion-y-problemas-de-salud-por-el-uso-de-agroquimicos.html>

1.3 Riesgo Químico

1.3.1 Definición de Riesgo Químico

Es aquel riesgo susceptible de ser producido por una exposición no controlada a agentes químicos la cual puede producir efectos agudos o crónicos y la aparición de enfermedades. Los productos químicos tóxicos también pueden provocar consecuencias locales y sistémicas según la naturaleza del producto y la vía de exposición. En muchos países, los productos químicos son literalmente tirados a la naturaleza, a menudo con graves consecuencias para los seres humanos y el medio natural. Según de qué producto se trate, las consecuencias pueden ser graves problemas de salud en los trabajadores y la comunidad y daños permanentes en el medio natural.

Hoy en día, casi todos los trabajadores están expuestos a algún tipo de riesgo químico porque se utilizan productos químicos en casi todas las ramas de la industria. De hecho los riesgos químicos son los más graves. OIT, Enciclopedia de la seguridad y salud en el trabajo, 2012.

1.3.2 Riesgos Químicos del Ambiente de Trabajo

De acuerdo con la Organización Mundial de la salud (O.M.S), se define al producto agroquímico como la sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir la acción o destruir directamente insectos, ácaros, moluscos, roedores, hongos, bacterias y otras formas de vida animal o vegetal perjudiciales a la salud pública y también a las plantas.

Por lo cual si consideramos que en el mercado europeo y mundial existen más de 100.000 sustancias químicas y aproximadamente 1 millón de preparados químicos. A diferencia de los riesgos físicos, en los que el riesgo es visible y el efecto inmediato, los efectos nocivos de un tóxico no siempre son evidentes.

Muchas veces, cuando se reconoce el riesgo de los productos químicos ya es demasiado tarde y se han producido daños irreparables a la salud o al medio ambiente.

Éstos pueden tardar años en aparecer, por lo que todos los productos químicos deben tratarse con precaución, especialmente si ya están clasificados en el grupo de sustancia y preparados peligrosos o han demostrado ser peligrosos en animales de experimentación o bien tienen una estructura similar a otros cuya nocividad humana es conocida.

Una vez utilizados, los tóxicos salen de los centros educativos en forma de residuos, vertidos o emisiones al aire, se difunden o almacenan en el medio ambiente contaminándolo y disminuyendo la calidad del entorno. De nuevo nos ponemos en contacto con estas sustancias, pero esta vez, a través del agua, el aire y los alimentos.

El principio básico de prevención consiste en la sustitución o reducción al mínimo de los agentes químicos peligrosos en los puestos de trabajo. FISQ: Fichas Internacionales de Seguridad Química, recopilan la información esencial de higiene y seguridad de las sustancias químicas. El INSHT dispone en su página web de 1330 fichas en soporte electrónico en castellano.

1.3.3 Plaguicidas

Son cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga, incluyendo los vectores de enfermedades humanas o de los animales, las especies de plantas o animales indeseables que causan perjuicio o que interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera y productos de madera o alimentos para animales, o que pueden administrarse a los animales para combatir insectos, arácnidos u otras plagas en o sobre sus cuerpos.

El término incluye las sustancias destinadas a utilizarse como reguladoras del crecimiento de las plantas, defoliantes, desecantes, agentes para reducir la densidad de fruta o agentes para evitar la caída prematura de la fruta, y las sustancias aplicadas a los cultivos antes o después de la cosecha para proteger el producto contra la deterioración durante el almacenamiento y transporte. Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas, FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, 2006

En el libro escrito por la Fundación Hesperian detalla que los plaguicidas son químicos utilizados para matar insectos, roedores y maleza que dañan los cultivos y la salud. Pero los plaguicidas también envenenan y matan a otros seres vivos, como plantas y animales beneficiosos, y a la gente. Además, los plaguicidas pueden desplazarse muy lejos del lugar donde se aplican y así contaminar la tierra, el agua y el aire.

Plaguicidas palabra usada para describir todos los químicos utilizados para controlar plagas, que incluyen:

- Insecticidas para matar insectos.
- Herbicidas para eliminar la maleza.
- Fungicidas para el control de enfermedades de las plantas.
- Veneno para roedores para matar ratas, ratones y otros roedores.

Los agricultores no siempre utilizaron plaguicidas. Antes, los campesinos tenían muchas formas de controlar las plagas sin usar venenos, y ahora muchos agricultores todavía utilizan métodos tradicionales con mucho éxito. En lo posible es mejor evitar los plaguicidas aunque mucha gente que trabaja en granjas y plantaciones grandes no parece tener otra alternativa. Todos los plaguicidas son peligrosos.

1.3.3.1 Uso de los Plaguicidas

En realidad, los plaguicidas no son saludables para la tierra, ni para el agricultor y menos para el trabajador del campo, entonces ¿por qué los usan?

A menudo los plaguicidas son parte de la industria que usa maquinaria agrícola, sistemas de riego gigantes y trabajadores mal pagados para producir grandes cantidades de cultivos en grandes extensiones de tierra. A corto plazo, esta industria produce cosechas que pueden ser vendidas a menor precio, y los agricultores se ven presionados a trabajar de esta manera porque así aumenta la producción. Esta economía agrícola gigante está motivada por las ganancias, y la salud de la gente tiene poca importancia.

Para que los pequeños agricultores puedan competir con los grandes productores, también tienen que utilizar plaguicidas para producir alimentos. Cuando un campesino pobre tiene que alimentar a su familia hoy día, es difícil que piense en su propia salud o la salud de su familia el año que viene. Aunque los plaguicidas puedan ayudar a producir grandes cantidades de alimentos a corto plazo, con el tiempo, pueden causar gran daño a las personas y al medio ambiente. Después de muchos años de fumigación, las plagas pueden volverse resistentes a los químicos. Entonces los plaguicidas ya no son de ninguna ayuda y la producción disminuye. Los plaguicidas también matan a pájaros e insectos no dañinos que de otra manera controlarían las plagas en las cosechas.

Las compañías que fabrican los plaguicidas, dicen que sus productos ayudan a los agricultores a “alimentar al mundo”. Pero lo que estas compañías realmente quieren es ganar dinero. Los plaguicidas son una parte de un sistema injusto que hace rica a poca gente y enferma a los demás.

Hay muchos tipos y marcas de plaguicidas y tienen diferentes nombres en diferentes países. En algunos países están prohibidos los plaguicidas más peligrosos, pero se venden libremente los mismos productos en otros países.

Los plaguicidas se hacen de diferentes formas que incluyen: polvos para mezclar con agua y rociar, gránulos y polvos para espolvorear, líquidos para rociar, recubrimientos para las semillas, y bolitas para matar roedores. Los serpentines para matar zancudos, y los venenos para ratas son comunes para eliminar las plagas en el hogar.

Los plaguicidas se venden en diferentes formas: enlatados, en botellas, en bidones, bolsas y otras. Frecuentemente se guardan en recipientes distintos a los originales. No importa qué plaguicida sea, ni su forma o envoltura, ¡todos los plaguicidas son veneno!

Se cree que en el Ecuador se comercializan alrededor de 1800(1773) nombres comerciales y 417 ingredientes activos de los cuales solo 113 son aceptados a nivel del mundo para ser utilizados en el agro, a pesar de ello el país ya ha recibido tres amonestaciones en este año provenientes de sus destinatarios de exportación en Europa. Acción Ecológica, Diagnostico de la situación de los plaguicidas 1ª y 1B en el Ecuador, Boletín N° 151, Ecuador, 2007

1.3.3.2 Clasificación de los Plaguicidas

Los productos químicos y en especial los plaguicidas han sido clasificados de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud. Dicha clasificación ha sido acogida por el Ecuador mediante el Art. 3 en la Ley N° 73 para la Formulación, Fabricación, Importación, Comercialización y Empleo de Plaguicidas y Productos Afines de Uso Agrícola e indica la siguiente clasificación:

TABLA N° 1 Clasificación Nivel de Toxicidad

Clasificación	Nivel de Toxicidad
Ia	Extremadamente peligroso
Ib	Altamente peligroso
II	Moderadamente peligroso
III	Ligeramente peligroso
IV	Amable con el medio ambiente

Fuente: Registro Oficial N° 623

Los plaguicidas al ser sustancias químicas en su mayoría sintéticas al entrar en contacto con el ambiente (seres humanos, agua, aire animales, vegetación, etc) cambian el proceso de equilibrio existente en este y por tanto el cambio afecta radicalmente a la vida en nuestro planeta, tal es el cambio que miles de seres benéficos que son afectados por estas sustancias desaparecen, cumpliendo con el proceso de eliminar unos organismos y predominio solo de otros, dando paso por lo tanto a lo que se ha dado en llamar aumento de plagas y resistencia de estas a los plaguicidas.

Además se puede considerar que dicha clasificación contempla:

- El organismo que desee controlar
- La estructura química básica
- El grado de toxicidad
- La persistencia en el ambiente
- El estado físico del producto

1.3.3.3 Tipos de Riesgos por Plaguicidas

Las exposiciones a plaguicidas básicamente pueden dar origen a los efectos, siendo prioritaria la prevención de los posibles peligros por exposición aguda han sufrido una intoxicación aguda, y algunas semanas después de la exposición desencadenante del proceso, es decir, son efectos de retardo.

Las intoxicaciones agudas por plaguicidas no se identifican como tales porque no se relacionan con este tipo de agentes causales ni con las circunstancias en que se han producido. Suelen ser consideradas como cuadros sintomáticos originados por causas diversas, casi siempre sin relación alguna con el ámbito laboral, atribuidos a algún alimento, infección viral, de origen psicógeno (debidos a la personalidad del propio individuo) o simplemente permanecen como inexplicados. INSHT, Ministerio del trabajo y asuntos sociales, (2009), NTP 595: Plaguicidas: riesgos en las aplicaciones en interior de locales, España.

Por ello, la agricultura es uno de los tres sectores laborales más peligrosos junto con la construcción y la minería. De un total estimado de 335 000 accidentes fatales en lugares de trabajo que ocurren en el mundo cada año, unos 170 000 se registran en el sector agrícola. El ambiente de trabajo implica la exposición a los riesgos toxicológicos de los plaguicidas, fertilizantes y combustibles, y los perjuicios de los polvos nocivos.

Exposición a agroquímicos que crea un riesgo creciente para la salud en el trabajo agrícola, tanto así que en los países en desarrollo, los trabajadores y agricultores enfrentan mayores riesgos por el uso creciente de productos químicos tóxicos prohibidos en otros países, aspecto al cual se suma la falta de uso de equipos de

protección personal; por la aplicación de técnicas incorrectas, por equipos con escaso mantenimiento, por prácticas de almacenamiento inadecuadas y la reutilización de contenedores viejos para el almacenamiento de los alimentos o el agua. OIT/OMS, 2009.

Un comunicado conjunto de la OIT y la OMS sobre enfermedades y accidentes de trabajo evidencia que el uso de los plaguicidas provoca unas 70.000 muertes por envenenamiento cada año, y al menos siete millones de casos de enfermedades no fatales agudas y a largo plazo.

El Convenio sobre la seguridad y la salud en la agricultura, 2001 (No 184) es el primer instrumento internacional que se ocupa de manera general de la seguridad y los peligros para la salud que sufren tienen los trabajadores rurales. El Convenio cubre medidas preventivas y de protección con respecto a la seguridad ante las máquinas, la manipulación y transporte de materiales, la gestión de productos químicos, el manejo de animales, y la construcción y mantenimiento de los servicios agrícolas.

Algunos ejemplos de documentos de orientación de la OIT en tema de seguridad y salud en la agricultura y la silvicultura

- Guías técnicas: Guía de seguridad en los trabajos agrícolas (1969); Guía sobre salud e higiene en el trabajo agrícola (1979); Guía sobre seguridad y salud en el uso de productos agroquímicos (1991); Salud y la seguridad ocupacional (series): No. 34 Seguridad y salud en el uso de productos agroquímicos: un guía (1983); No. 44 Dermatitis y profesiones (1983); No. 38 Uso seguro de pesticidas: directrices (1985); No. 39 Cáncer

ocupacional: prevención y control (1988); No. 59 Peso máximo en el levantamiento y el transporte (1988); No.63 La organización de los primeros auxilios en el lugar de trabajo (1989); No. 67 Las enfermedades laborales pulmonares: prevención y control (1991);

La FAO ha sido una importante contribuyente en la elaboración y aplicación de las normas y códigos de prácticas dentro del marco internacional de la cooperación. Se considera al "Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas" como el principal instrumento para definir responsabilidades y establecer las normas voluntarias de conducta para todas las entidades públicas y privadas que participan en la distribución y uso de plaguicidas o que se ven afectados por estas actividades.

La implementación del Código de Conducta, con la orientación adicional proporcionada a través de una biblioteca en expansión de directrices técnicas, ayuda a mejorar el control normativo de los plaguicidas. Se le presta especial atención a la eliminación gradual de los plaguicidas altamente tóxicos.

Así mismo, la FAO proporciona la Secretaría para el Convenio de Rotterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo Aplicable a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional que es un importante instrumento para atraer la atención hacia los plaguicidas altamente peligrosos y limitar su uso.

Desde 1994, el Programa de la FAO sobre la prevención y destrucción de los plaguicidas caducados ha dado voces de alarma sobre la presencia y el peligro de las existencias almacenadas de plaguicidas caducados en todo el mundo.

Si bien aún no existe una colaboración formal entre la OIT y el Grupo de Manejo de Plaguicidas Caducados, siempre se consideran los principios básicos contenidos en el Convenio de la OIT No. 184 y el Convenio sobre la seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo, 1990 (No. 170) y su Recomendación (No. 177) en la ejecución de los programas que tratan con plaguicidas caducados.

1.3.3.4 Efectos de los Plaguicidas

1.3.3.4.1 Magnitud y Causas de las Intoxicaciones por Plaguicidas

Los plaguicidas son venenos elaborados para matar, ellos ingresan al cuerpo humano por inhalación vía oral y dérmica, no solamente pueden causar daño a las plagas sino también a los seres humanos. Los efectos de los plaguicidas en la salud se pueden dividir en intoxicaciones agudas y efectos crónicos.

Se estima que cada año, diez millones de personas experimentan síntomas de intoxicación aguda y que más de 3 millones de personas desarrollan intoxicaciones severas, de esta cifra 1.000.000 son intoxicaciones sin intención y 2.000.000 son intencionales. Las intoxicaciones agudas son las más relevantes para los agricultores en el mundo, representan más del 95% pese a que menos del 40% de la producción global de plaguicidas es utilizada aquí. En los países en vías de desarrollo, la razón principal para que más de 300.000 casos fatales se reporten anualmente parece ser el número creciente de suicidios; los suicidios son el principal problema a comparación de los países desarrollados. Las intoxicaciones

ocupacionales se presentan entre trabajadores de las fábricas que inhalan los plaguicidas durante su producción, agricultores que mezclan o rocían y agricultores u otras personas que reingresan en campos recientemente rociados.

Los envenenamientos accidentales se consideran en las personas que inhalan plaguicidas de los sitios de fumigación próximos, personas que consumen productos que contienen residuos de los mismos, y a menudo los niños que los ingieren accidentalmente o que los usan como medicina en su cuerpo como se ha visto en Bolivia.

En el libro *Los Plaguicidas son Venenos* hecho por la Fundación Hesperian publicado en el 2006 describe que los plaguicidas pueden envenenar a las personas de diferentes maneras: a través de la piel, de los ojos, de la boca (al tragar) o a través del aire (al respirar). Cada tipo de envenenamiento requiere un tipo de tratamiento diferente.

El envenenamiento por plaguicidas puede causar muchos problemas de salud. Una persona expuesta a un plaguicida puede tener más de una señal. Algunas señales se presentan en cuanto la persona se expone al plaguicida. Otras señales se presentan después de varias horas, días e incluso años más tarde.

Muchas personas están expuestas a los plaguicidas, pero no lo saben. Los niños, lavanderas, trabajadores encargados de recoger la basura y reciclarla y otros pueden estar en igual o mayor peligro que los trabajadores agrícolas. Es necesario conocer que los plaguicidas están en su medio ambiente y que debe tomar las mismas precauciones que los trabajadores agrícolas.

1.3.3.4.2 *Los Plaguicidas Afectan Más a los Niños*

Los plaguicidas son más peligrosos para los niños que para los adultos porque los niños se enferman con cantidades que no afectarían a un adulto. La cantidad de plaguicida que enfermaría a un adulto podría ser mortal para los bebés y los niños.

Como son más pequeños, los niños se enferman con cantidades pequeñas de plaguicidas. Y como respiran mucho más rápido que los adultos, se enferman más fácilmente con los tóxicos que hay en el aire. Se ponen las manos y otras cosas en la boca por lo que es más probable que coman cosas que les hagan daño. Más aún, como están más cerca del suelo, pueden respirar más químicos en el aire que circula en el suelo o del polvo que está en el aire.

Señas de envenenamiento por plaguicida en los niños; los plaguicidas afectan a los niños más que a los adultos. Aún pequeñas cantidades pueden afectar la habilidad del niño de aprender y crecer, y pueden causar alergias y problemas de respiración que podrían durar toda su vida.

TABLA N° 2 : Señas de envenenamiento por plaguicidas en los niños

Las señas comunes de envenenamiento de un niño son	Las señas que pueden aparecer meses o años después que el niño fue expuesto a algún químico incluyen
<ul style="list-style-type: none">• Cansancio• Ataques y temblores• Desmayos	<ul style="list-style-type: none">• Alergias• Problemas de respiración• Crecimiento lento• Dificultad en el aprendizaje• Cáncer• Otros problemas de salud pueden agravarse.

FUENTE: Luis Campaña, 2013

1.3.3.5 Efectos a Largo Plazo de los Plaguicidas Sobre la Salud

La mayoría de los envenenamientos por plaguicidas no son causados por haber estado expuesto una sola vez, sino por el contacto con plaguicidas por varias semanas, meses o años. Es posible que la gente que se expone de esta manera no se enferme hasta muchos años después. En adultos, puede tomar 5, 10, 20, 30 años o más para enfermarse de la exposición continua. El tiempo que toma para que la enfermedad se manifieste depende de muchas cosas, tales como la edad de la persona, sus hábitos diarios y el tipo de enfermedad. Con los niños generalmente toma menos tiempo. Las enfermedades causadas por plaguicidas pueden comenzar aún antes del nacimiento del bebé, cuando la madre embarazada está en contacto con plaguicidas.

Cuando una persona tiene contacto con los plaguicidas por largo tiempo, es difícil saber si sus problemas de salud son causados por los plaguicidas. El contacto por largo tiempo puede causar daño a largo plazo.

Muchos efectos a largo plazo de los plaguicidas son difíciles de ver porque en las áreas agrícolas la gente está expuesta a muchos químicos diferentes y porque los trabajadores agrícolas a menudo se cambian de un sitio a otro.

Cuando la gente se enferma de cáncer o cualquier otra enfermedad, los doctores y los científicos tal vez digan que la enfermedad se produjo por casualidad, o por problemas ajenos a los plaguicidas o a la contaminación. Tal vez digan que no podemos culpar a los plaguicidas. Algunas veces la gente que vende plaguicidas o promueve su uso miente porque no quieren responsabilizarse de los problemas de salud de otra gente.

Éstos se puede dividir en efectos neurotóxicos, reproductivos, fetotóxicos y carcinógenos, muchos de ellos son discutidos por la falta de evidencia concluyente.

Los organofosforados como los clorpirifos, diclorvos, metamidofós, mipafox, triclorofon y triocresilfosfato son conocidos como causantes de polineuropatía con pérdida de fuerza muscular, reflejos y sensibilidad. Se discute si la exposición a los organofosforados, a largo plazo puede llevar a la disminución de la sensibilidad, pérdida de la sensación de vibración, disminución de la velocidad de conducción nerviosa, y cambios neurofisiológicos tales como disminución de la concentración y memoria, fatiga, irritabilidad, nerviosismo etc..

Las investigaciones epidemiológicas han demostrado que DBCP y clordecona tienen efectos espermatotóxicos en el hombre, mientras que otros como el ethylene dibromide, carbarilo y 2,4-D son sospechosos de tener el mismo efecto. En experimentos con animales muchos plaguicidas muestran tener efectos en la espermatogénesis. En un estudio de asociación entre la exposición a los plaguicidas con el tiempo de embarazo, no se encontró un patrón significativo.

Un estudio en los E.E.U.U. demostró un aumento moderado en el riesgo de 1) abortos tempranos para la exposición previa a la concepción por los herbicidas fenoxiácidos, a los triazinas y a los herbicidas en general, 2) abortos tardíos para la exposición previa a la concepción al glifosate, al tiocarbamato y a otros plaguicidas y 3) abortos tardíos espontáneos para las exposiciones posteriores a la concepción.

En un estudio realizado en España se concluye que el trabajo agrícola en las áreas en las cuales el uso de plaguicidas es masivo aumenta el riesgo de muerte fetal y

de anomalías congénitas. Una investigación de Colombia demostró incremento en el riesgo de presentar hemangiomas en recién nacidos cuyos padres estaban expuestos a plaguicidas en la industria de la floricultura. Se encontró que los plaguicidas son teratogénicos en animales, pero la variación en los resultados de diversos estudios epidemiológicos indica que no hay nada concluyente para los seres humanos.

IARC ha examinado aproximadamente cincuenta ingredientes activos de los plaguicidas. Los compuestos arsénicos se encuentran en la clase 1= carcinogénico para el hombre, el ethylene dibromide y captafol se encuentran en la clase 2a = probablemente carcinogénico para el hombre, 19 plaguicidas se encuentran en la clase 2B = podría ser carcinogénico para el hombre, y 34 se encuentran en la clase 3= No puede ser clasificado debido a la carencia de evidencia. En estudios epidemiológicos se encontró la relación de la agricultura con algunos tipos de cáncer como ser linfoma Hodgkin y no Hodgkin, mieloma múltiple, leucemia, sarcoma, melanomas, cáncer de próstata y cerebro; pero es necesario conocer que además de la exposición a los plaguicidas existe exposición a otras sustancias desconocidas.

Algunos plaguicidas están vinculados a cánceres específicos, los que contiene arsénico en su composición dan lugar a cáncer en la piel y vías aéreas, los herbicidas fenoxiácidos dan lugar a cáncer en el tejido blando y linfoma no Hodgkin, la evidencia es aún poco significativa.

Los problemas menos serios que se pueden presentar por el uso de plaguicidas son los efectos irritantes y alérgicos, en los últimos años se discute la posibilidad que estos compuestos ocasionen disturbios hormonales.

La casuística de Bolivia sobre los problemas crónicos relacionados con los plaguicidas son reportados como un elevado número de abortos, malformaciones y cáncer entre las poblaciones de agricultores que utilizan estos compuestos. En un estudio se encontraron aberraciones cromosómicas, el tamaño muestral fue limitado.

Señas de enfermedad crónica o de largo plazo debido a plaguicidas:

Pérdida de peso, debilidad constante, tos constante o con sangre, heridas que no sanan, entumecimiento de las manos o los pies, pérdida de equilibrio, pérdida de la vista, latidos muy lentos o muy rápidos del corazón, cambios súbitos de humor, confusión, pérdida de memoria y dificultad en concentrarse.

Si se presenta cualquiera de estas señas, avisar a su médico o trabajador de salud. Asegúrese de decirle al doctor o al trabajador de salud todos los tipos de contacto con plaguicidas que se haya tenido.

- **Daño a los pulmones:** Las personas que están expuestas a los plaguicidas pueden tener una tos que nunca se quita, o sentir una presión fuerte en el pecho. Éstas pueden ser señas de bronquitis, asma u otra enfermedad de los pulmones. Cualquier daño en los pulmones puede dar lugar a cáncer de pulmón. Si usted tiene señas de daño pulmonar, ¡no fume! Fumar empeora la enfermedad pulmonar.
- **Cáncer:** Si se expone a los plaguicidas, tendrá más probabilidades de enfermarse de cáncer. Esto no significa que tendrá cáncer, pero quiere decir que trabajando con plaguicidas una persona tiene mayor riesgo de contraer la enfermedad.

Se sabe o se cree que cientos de plaguicidas e ingredientes de plaguicidas causan cáncer, y hay muchos otros que aún no han sido estudiados. Los tipos de cáncer causados por plaguicidas más frecuentes son cáncer de la sangre (leucemia), linfoma no Hodgkin (linfoma linfocítico) y cáncer del cerebro.

- **Daño al hígado:** El hígado ayuda a limpiar la sangre y eliminar los venenos. Ya que los plaguicidas son venenos fuertes, el hígado algunas veces no puede eliminarlos. El hígado puede sufrir un daño grave después de un serio envenenamiento, o después de trabajar con plaguicidas durante muchos meses o años.

La hepatitis tóxica es una enfermedad del hígado que le da a la gente por estar expuesta a los plaguicidas. La hepatitis tóxica puede causar vómitos y fiebre, piel amarilla (ictericia), y puede destruir el hígado.

- **Daño al sistema nervioso:** Los plaguicidas dañan el cerebro y los nervios. Exponerse por mucho tiempo a los plaguicidas puede causar pérdida de la memoria, ansiedad, cambios en el carácter y dificultad para concentrarse.
- **Daño al sistema inmunológico:** Algunos plaguicidas debilitan el sistema inmunológico, que protege al cuerpo contra enfermedades. Cuando el sistema inmunológico está débil es más fácil tener alergias e infecciones y es más difícil curarse de enfermedades comunes. Por esta razón la exposición a los plaguicidas puede empeorar otros problemas de salud.

1.3.3.6 Efectos de los Plaguicidas sobre la Reproducción

Algunos plaguicidas pueden afectar la capacidad de las personas de tener bebés y la capacidad de los bebés de crecer saludables. Los hombres pueden volverse estériles (no pueden producir espermatozoides). Las mujeres pueden volverse infértiles (no pueden embarazarse). Los plaguicidas son también peligrosos para una mujer embarazada porque si ella está expuesta a los plaguicidas, el bebé también lo está. Esta es una de las causas de los defectos de nacimiento, las dificultades de aprendizaje, las alergias y otros problemas de salud.

Los químicos pueden entrar en el cuerpo de una mujer y luego aparecer en la leche materna. Hay tantos plaguicidas diferentes usados en todo el mundo, que incluso madres que nunca han usado plaguicidas tienen algún tipo de químico tóxico en su leche. Pero los beneficios de la lactancia son mucho mayores que la posibilidad de daño por plaguicidas. La leche materna es el único alimento perfecto que ayudará al bebé a crecer saludable y fuerte.

Efectos de los plaguicidas en la salud reproductiva son:

- **Daño a las glándulas productoras de hormonas:** Las hormonas controlan muchas actividades del cuerpo, como el crecimiento y la reproducción. Muchos plaguicidas dañan las glándulas que producen hormonas. Esto puede causar problemas de nacimiento y reproducción. Una mujer expuesta a plaguicidas **antes** de estar embarazada puede sufrir un aborto espontáneo o dar a luz a un bebé muerto a causa de la exposición previa.

- **Esterilidad:** Muchos hombres trabajadores agrícolas en todo el mundo son incapaces de procrear después de haber trabajado con plaguicidas.
- **Defectos de nacimiento:** Cuando una mujer embarazada se expone a los plaguicidas, puede causar daño al bebé que espera. Estar expuesta a los plaguicidas no quiere decir que su bebé tendrá defectos de nacimiento. Simplemente quiere decir que su bebé tiene mayor riesgo de tener defectos de nacimiento.

Es fácil confundir el envenenamiento por plaguicida con otros problemas de salud. Para saber si los problemas de salud tienen que ver con los plaguicidas, haga preguntas simples como:

Se calculan algunos estudios que el número anual de intoxicaciones agudas por plaguicidas oscila entre 500 000 y 1 528 000 y que cada año se producen de 3 000 a 28 000 defunciones por esa causa. Según una investigación que solo abarca a países asiáticos, el número de intoxicaciones varía entre 1 500 000 y 2 000 000 y el número aproximado de defunciones anuales es de 40 000. Bödeker W. Zur Häufigkeit tödlicher und nichttödlicher Pestizidvergiftungen: eine Betrachtung nationaler und internationaler Morbiditäts- und Mortalitätsstatistiken. En: Bödeker W, Dümmler C., Hrsg. Pestizide und Gesundheit. Karlsruhe, Alemania: Verlag C. F. Müller; 1990. pp. 89-118.

Según la Organización Internacional de las Uniones de Consumidores, cada 4 horas muere un trabajador agrícola en los países en desarrollo de intoxicación por plaguicidas, lo que equivale a más de 10 000 defunciones al año, y otros 375 000

se intoxican con estos productos. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. La alimentación y el medio ambiente. *Desarrollo Coop* (Alemania Federal) 1986;1:18-20.

Mientras en el Ecuador según datos del Ministerio de Salud Pública las intoxicaciones por plaguicidas han aumentado en estos últimos 5 años en un 24.4% anual en el país y en 30% proporcional en la región oriental.

A nivel mundial los plaguicidas organofosforados (Terbufos, Monocrotofos, Fenamifos, Metil paration, Clorvenvifos, Etil paration, Fosfamidòn, metamidofos, Diclorvos (DDVP), causan mayor número de intoxicaciones son los, que provocan inhibición irreversible de la enzima colinesterasa que es la encargada de transmitir los impulsos nerviosos. La depresión respiratoria constituye la causa de muerte más común en casos de envenenamiento por organofosforados.

Producen debilidad, náuseas, vómitos, diarreas, miosis (pupilas contraídas), visión borrosa, alergia en la piel, irritación del cuero cabelludo, calambres abdominales, calambres musculares, confusión mental, dificultad para respirar, paro respiratorio, mareo, sudoración, salivación, pérdida del control intestinal y de la vejiga, color de la piel rojo amarillento, contracción muscular de párpados, cara u cuello, bradicardia, inconsciencia, coma y muerte.

Los carbamatos (Aldicarb, Oxamilo, Carbofurano, Metomilo) tienen igual mecanismo de acción, con inhibición reversible de la colinesterasa, altera el funcionamiento del sistema nervioso central. Producen debilidad general, sudoración, náusea, visión borrosa, vómito.

Los compuestos clorados (Aldrin, Dieldrin, Toxafeno, Lindano, hexacloruro de benceno, DDT, Heptacloro, Clordano, Mierex, Dienoclor, Hexaclorobenceno) producen estimulación del sistema nervioso central, además son compuestos altamente cancerígenos. Producen cefalea, fatiga, palidez, debilidad, frío, mareo, vértigo, náusea, vómitos, sudoración, diarreas, nerviosismo, temblores involuntarios, debilidad, contracciones musculares, convulsiones, hepatitis, alteraciones del ritmo cardíaco, edema agudo de pulmón

Piretroides (Cipermetrina, Zeta cipermetrina), pueden causar irritabilidad nerviosa, temblores, lagrimeo sanguinolento e incontinencia urinaria, la inhalación produce oclusión nasal, rinorrea, sensación de aspereza en la garganta, fiebre, infiltración pulmonar, arritmia cardíaca, dolor del pecho. Picazón en todo el cuerpo, dolor de la piel, temblor, salivación, crisis convulsivas y parálisis

* Acción Ecológica, Diagnóstico de la situación de los plaguicidas 1ª y 1B en el Ecuador, Boletín N° 151, Ecuador, 2007

1.4 Toxicidad

1.4.1 Concepto de Toxicidad

Según José Bello Gutiérrez y Adela López De Cerain Salsamendi, se denomina *toxicidad* (a la actividad tóxica, concreta y específica, vinculada a la estructura química de una sustancia exógena al organismo (xenobiótico) por su interacción con moléculas endógenas “receptor”).

Precisamente, esta actividad biológica es la que permite juzgare acerca de la capacidad que posee una sustancia para poder actuar como nociva para un

organismo vivo bajo unas determinadas condiciones. Sin embargo, este concepto nunca se emplea de una manera absoluta sino relativa, porque no resulta posible establecer una definición exacta para la unidad de su medida, debido a que en su actividad biológica pueden incidir las más diversas variables.

En la práctica se pueden señalar tres parámetros que influyen en la toxicidad presentada por una estructura química.

- La concentración del xenobiótico en el sitio donde se encuentra el receptor, que depende de la biodisponibilidad determinada por sus propiedades fisicoquímicas, la dosis ingerida y su metabolización.
- La concentración del receptor que depende de la especie animal, del tejido afectado, de la edad y el sexo del organismo vivo, de su equilibrio hormonal, de su estado nutricional, etc.
- La afinidad del xenobiótico por el receptor, que depende de la naturaleza química del primero y de las características bioquímicas del segundo.

Por ello, es normal que se haga referencia a la toxicidad de una sustancia química como una propiedad relativa, cuya magnitud pueda estar modulada por diferentes factores: el medio ambiente y el tiempo de exposición, las características del individuo, la vía de administración, la estructura química y la dosis.

La toxicidad presentada por un xenobiótico puede ser calificada de dos maneras:

1. **Directa:** cuando el efecto es producido por la estructura primaria del xenobiótico, tal como penetra en el organismo vivo. Es el caso de muchas toxinas protéicas, de sustancias alcaloides y de agentes alquilantes.
2. **Indirecta:** cuando el efecto tóxico es provocado por algún metabolito formado en la metabolización del xenobiótico. En estos casos, se habla de la estructura primaria como protóxica. Tal es el caso de la toxicidad del hexano, debida a su conversión en el compuesto 2,6-hexanodiona.

Cuando los mecanismos disponibles por un organismos vivo tiene capacidad para neutralizar de modo rápido la actividad de una sustancia química extraña que la penetrado en él, o incluso para eliminarla, suele ocurrir la recuperación de la normalidad fisiológica. Sin embargo, en el caso contrario de una superación de dichos mecanismos, resulta inevitable que se produzcan alteraciones bioquímicas con la aparición de los síntomas conocidos como intoxicación.

En consecuencia, la actividad tóxica de una sustancia química puede ser conceptualizada como la conexión existente entre los niveles que se encuentra en el organismo y los efectos nocivos que provoca en el mismo. El conocimiento de esta relación resulta muy importante para que la Toxicología actual desarrolle con éxito uno de sus objetivos principales: el estudio de la toxicidad de todas aquellas sustancias químicas que tienen el riesgo potencial de tomar contacto con el ser humano a lo largo de su vida.

Con la relación al tiempo transcurrido entre la exposición a la xenobiótico y la manifestación del daño tóxico, se puede hablar de dos tipos de toxicidad:

1. Inmediata: aquella donde los efectos provocados por una sola dosis de exposición aparecen los efectos nocivos de un corto período de tiempo, siempre inferior a los 25 días.

2. Diferida: aquella en la que los efectos tóxicos aparecen después de una exposición al xenobiótico bastante prolongada.

A su vez, en esta segunda se pueden distinguir dos modalidades:

- a. Prolongada o subcrónica, que responde a una exposición frecuente al xenobiótico durante un tiempo superior a la décima parte de la vida del organismo vivo afectado.

- b. A largo plazo, que aparece como consecuencia de exposiciones a dosis muy débiles pero repetidas durante toda la vida del organismo afectado.

“Fundamentación de Ciencia Toxicológica”. Ediciones Díaz de Santos S.A., España 2001. (32-34 pags.)

1.4.2 Toxicidad de las Sustancias Químicas

Sabemos que se denomina tóxico a toda sustancia que, en pequeñas dosis, es capaz de producir daños a los organismos vivos y, ya hemos visto, aunque nunca se insistirá bastante, que la toxicidad de las sustancias es una cualidad relativa, que depende, por una parte, de la dosis que se absorba, y por otra, de que el sujeto pertenezca al reino animal o al vegetal, de su especie, sexo, edad, circunstancia fisiológicas y ambientales, etc.

1.4.3 Clasificación de los Agentes Tóxicos

Según José Bello Gutiérrez y Adela López De Cerain Salsamendi, no existe una clasificación que con carácter general permita reunir de modo perfecto a todas las sustancias poseedoras de algún tipo de actividad tóxica. Sin embargo, se puede citar diversos tipos de sistematización de acuerdo con los diversos criterios que han servido para agruparlos:

- Estados físicos: sólido, líquido y gaseoso.
- Constitución química: inorgánicos y orgánicos; metales, aminas aromáticas, hidrocarburos halogenados, etc.
- Origen: animal, vegetal, bacteriano, mineral.
- Sistemática analítica: fijos (metálicos, orgánicos) y volátiles (gaseosos, arrastrables por vapor).

- Modo de actuación: locales (irritantes y corrosivos) y sistémicos (ejercen su efecto en puntos distantes al de contacto).
- Órgano diana: hepáticos, renales musculares, nerviosos (inhibidores de la función motora, exalación de reflejos, etc.), hemáticos (proteínas plasmáticas, glóbulos rojos).
- Efectos específicos: mutágenicos, teratogénicos, cancerígenos, etc.
- Uso: aditivos alimentarios, pesticidas, disolventes, medicamentos, etc.
- Mecanismo bioquímico de acción: inhibidores de la enzima acetilcolinesterasa, productores de metahemoglobina, bloqueadores de grupos sulfhidrilos, etc.
- Potencial tóxico: extremadamente toxico, muy tóxico, ligeramente tóxico, etcétera.

Resulta evidente que ninguna de estas clasificaciones simplificadas pueden ser aplicables al espectro completo de los agentes tóxicos. Lo más apropiados es manejar una combinación de algunas de ellas en función de los propósitos especiales para los que son destinados.

Por otra parte, conviene señalar que aquellos sistemas que se basan a la vez en la propiedad química y biológicas de los agentes tóxicos y las características inherentes a la exposición a las mismas, los más adecuados para ser aplicados con

finés legislativos a o de control. “Fundamentación de Ciencia Toxicológica”. Ediciones Díaz de Santos S.A., España 2001. (pag. 27)

1.4.4 Los Químicos Toxicidad/Dosis

El riesgo de un producto químico depende de la toxicidad y de la dosis absorbida, esto a su vez es el resultado de varios factores, como son: composición, propiedades, concentración, duración de la exposición, vía de entrada al organismo y carga de trabajo.

- **Toxicidad:** capacidad de una sustancia de producir daño.
- **Dosis:** cantidad de producto absorbido por el organismo.

Una sustancia muy tóxica producirá daños a muy bajas dosis. Otras necesitan dosis mayores (o una acumulación de pequeñas dosis repetidas) para ser nocivas.

1.4.5 Efectos a Corto y a Largo Plazo

1.4.5.1 Los Efectos a Corto Plazo

Se denominan “toxicidad aguda”: la inhalación de cloro provoca irritación respiratoria inmediata. Otros productos actúan como venenos que se propagan por todo el cuerpo a través de la sangre por el uso de disolventes en lugares mal ventilados, puede provocar náuseas, vómitos, dolores de cabeza, vértigos, etc.

1.4.5.2 Los Efectos a Largo Plazo

Son más lentos, requieren exposiciones repetidas y pueden tardar meses o años en aparecer. Es la llamada “toxicidad crónica”. Entre estos efectos, los más graves son el cáncer, las alteraciones genéticas, las reacciones alérgicas y la toxicidad del sistema nervioso (cerebro y nervios).

Los efectos agudos y crónicos de una determinada sustancia pueden ser muy diferentes y la protección respecto a un sólo tipo de efectos no siempre implica control del riesgo de otros tipos de toxicidad.

*Límites de exposición profesional para Agentes Químicos en España 2006.
INSHT: <http://www.mtas.es/INSHT/practice/vlas.htm>

1.4.6 Factores que Influyen en la Toxicidad en el Hombre

Según Adriana Torrigino especialista en Clínica Médica; la dosis, la vía de exposición, el estado de salud previo de la persona expuesta, la edad y el sexo son posiblemente los elementos más importantes a considerar.

Los niños tienen mayor superficie corporal que los adultos. Ello determina que la absorción por vía dérmica puede provocar daño sistémico aunque la dosis no sea alta y aunque el mismo plaguicidas en el adulto provoque síntomas locales o leves. Los recién nacidos tienen inmadurez de grupos enzimáticos metabolizadores y de la función renal.

Los ancianos tienen una menor capacidad de excreción renal de metabolitos por una disminución natural de las funciones renales y adelgazamiento de la piel.

Las mujeres tienen mayor proporción de grasa corporal que los hombres por lo tanto los AQ que se depositen en la misma tenderán a acumularse más en sus tejidos, ocurre lo mismo con los obesos.

La piel dañada, las conjuntivas y las mucosas de la boca y vías aéreas tienen mayor capacidad de absorción que la piel sana.

La salud previa del expuesto también es un factor importante. Las personas con carencias proteínicas pueden sufrir efectos tóxicos más graves. Lo mismo ocurre con la deshidratación y los COFA.

La temperatura y la humedad ambiente también modifican los efectos tóxicos debidos a que modifican no sólo el bienestar físico del expuesto sino también porque es uno de los factores contribuyentes al no uso de medidas de bioseguridad necesarias para el correcto uso de plaguicidas.

En cuanto al plaguicida es importante considerar su pH, su liposolubilidad que determinará su pasaje a través de las membranas lipoproteicas humanas, el vehículo que contiene la formulación, el estado físico, ya que difieren en su capacidad para ser absorbidos si son líquidos, gaseosos o sólidos, y también será diferente la ruta de absorción.

1.5 Aspectos Legales

El Ecuador a partir de su constitución 2008, en los últimos días ha aprobado y aplicado varias leyes y convenios que norman el uso y manejo de plaguicidas a través de Agrocalidad, con el fin de minimizar los impactos en el ambiente y en la salud que el uso de estos productos genera.

Para que los procesos de producción, comercialización y uso, cumplan con los procedimientos y requisitos legales ante las autoridades de control en las áreas: agrícola, salud y medio ambiente.

Así también Ecuador acoge convenios internacionales, como el Convenio de Rotterdam.- Ratificado por el Ecuador el 5 de mayo de 2004, mismo que promueve un correcto manejo de los productos químicos y evita la importación de determinados productos no deseados, impulsando una responsabilidad compartida entre países exportadores e importadores y la protección de la salud humana y el medio ambiente.

Lo que concuerda con Convenio de Estocolmo, el cual fue ratificado por el Ecuador el 7 de junio de 2004 y tiene como objetivo la protección de la salud humana y del medio ambiente de los efectos nocivos de los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs) tomando como base el principio precautorio, a través de reducir o eliminar las emisiones derivadas de la producción y el uso tanto intencional como no intencional de 12 COPs particularmente tóxicos conocidos como la “docena sucia”.

Mientras que el Convenio de Basilea, fue ratificado por el Ecuador en mayo de 1994. Este es un tratado ambiental global que regula de manera estricta el

movimiento transfronterizo de desechos peligrosos, así como también su manejo y eliminación.

A nivel de la legislación Regional y Nacional, se considera la Norma Andina para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola. Decisión 436 de la Comisión de la Comunidad Andina de Naciones (CAN) el 11 de Julio de 1998. Esta norma establece requisitos y procedimientos unificados para el registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola, orienta su uso y manejo correctos para prevenir y minimizar daños a la salud y el ambiente en las condiciones autorizadas, y facilita su comercio en la Subregión. En Ecuador, la Autoridad Nacional Competente es el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) a través de la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD), quien a su vez coordina la implementación de esta norma con los Ministerios de Ambiente y Salud Pública.

El Reglamento General de Plaguicidas y Productos Afines de Uso Agrícola. Decreto 3609. Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 20 de Marzo de 2003. Esta ley establece la responsabilidad del MAGAP en el control de registro, evaluación, utilización y distribución de plaguicidas. Establece además la obligación de los empleadores de velar por la salud del personal que labora en manejo de plaguicidas y productos afines.

Los que concuerdan con lo estipulado en el Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria, Libro VI. Título V, Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación por Desechos Peligrosos, 31 de marzo de 2003. Establece a todo generador como responsable del manejo y disposición final de los desechos peligrosos, como envases vacíos y materiales contaminados con plaguicidas, que su actividad origine.

Así también, la Ley para la Formulación, Fabricación, Importación, Comercialización y Empleo de Plaguicidas y Productos Afines de Uso Agrícola. Codificación, Registro Oficial Suplemento 315 del 16 de abril de 2004. Esta ley faculta al MAGAP a través de AGROCALIDAD, para el control y registro de plaguicidas, garantizando además su calidad, composición y cualidades declaradas por fabricantes y distribuidores.

La Ley Orgánica de Salud. Suplemento del R.O. 432, 22 de diciembre de 2006. Esta ley determina que la autoridad sanitaria nacional, en coordinación con el MAGAP y otros organismos competentes, deberá dictar e implementar normas para la regulación, utilización y control de plaguicidas, fungicidas y otras sustancias de uso doméstico, agrícola e industrial que puedan afectar a la salud humana.

Las Normas Técnicas INEN. Normas promulgadas por el Instituto Ecuatoriano de Normalización en coordinación con representantes de diferentes Instituciones del sector público y privado. Las normas INEN relacionadas al uso y aplicación de plaguicidas, y que deben tenerse en cuenta durante cualquier actividad que involucre su potencial uso son: NTN INEN 1871.- R.O 853, 15 de Enero de 1992. Establece los nombres comercial, común y químico de los plaguicidas, así como también su fórmula, estructura molecular y forma de uso, NTN INEN 1927.- R.O 014, 28 de Agosto de 1992. Norma que establece las condiciones y precauciones que se deben contemplar para el almacenamiento y transporte de plaguicidas y productos afines, NTN INEN 1962.- R.O 727, 29 de Junio de 1995. Establece los requisitos y precauciones que deben ser contempladas en locales distribuidores de plaguicidas y productos afines, NTN INEN 1913.- R.O 1003, 5 de Agosto de 1996. Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las etiquetas en los envases destinados a contener plaguicidas y productos afines, NTN INEN 1898.- R.O 61, 5 de Noviembre de 1996. Esta norma establece la clasificación toxicológica de plaguicidas y productos afines en base a su toxicidad aguda, así como también las definiciones para dicha clasificación, NTN INEN 1838.- R.O.

376, 5 de Agosto de 1998. Esta norma establece las definiciones y clasificación de los plaguicidas y productos afines de uso agrícola y también define los tipos de formulación de dichos productos, NTN INEN 2078.- R.O 376, 5 de Agosto de 1998. Norma que establece los requisitos para la eliminación de residuos, envases, ropa, materiales y productos resultado de un derrame de plaguicidas, y la NTN INEN 2168.- R.O 376, 5 de Agosto de 1998. Establece los procedimientos para toma de muestras de plaguicidas para realizar análisis de calidad.

CAPITULO II

2. DESCRIPCION DEL ÁREA DE ESTUDIO Y APLICACIÓN METODOLOGICA

2.1 Área del Proyecto

La comunidad Salache bajo ubicada en la provincia de Cotopaxi, del cantón Latacunga, parroquia Eloy Alfaro.

TABLA N° 3 Coordenadas

GEOGRÁFICAS	
Longitud Oeste	78° 37' 3.04"
Latitud Sur	1° 0' 22.30"

FUENTE. Luis Campaña; 2013

2.1.1 Factor Clima

Para el análisis climático de la zona del proyecto, se toma en consideración los datos de la Estación Climatológica RUMIPAMBA-SALCEDO M 004, la cual permite analizar parámetros climáticos como: temperatura, precipitaciones, humedad relativa y velocidad del viento, lo que facilitará la determinación de los principales indicadores de las características meteorológicas de la zona.

La línea base meteorológica será desarrollada sobre la información disponible en la Estación Meteorológica antes mencionada, estos serán tomados desde el año 2000 al 2005.

2.1.2 Temperatura

De acuerdo a los datos de la estación RUMIPAMBA-SALCEDO M 004, el sector presenta una temperatura media multianual de 14,1° C. Se observa que no existe una mayor variación entre los promedios de cada mes.

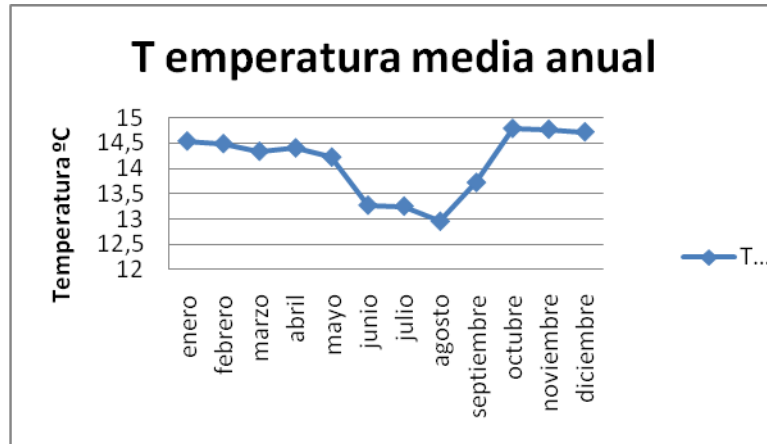
TABLA 4: Valores promedios mensuales de temperatura

ESTACIÓN RUMIPAMBA – SALCEDO													
Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Media
T ° C	14,5	14,5	14,3	14,4	14,2	13,3	13,3	13	13,7	14,8	14,8	14,7	14,1

Fuente: INAMHI, Anuarios Meteorológicos (2000-2005)

Elaboración: Luis Campaña; 2013

GRÁFICO 1: Temperatura Promedio – Estación Rumipamba – Salcedo



Fuente: Anuarios meteorológicos INAMHI (2000-2005)

Elaborado por: Luis Campaña; 2013

2.1.3 Precipitación

La estación RUMIPAMBA-SALCEDO M 004, registra una precipitación media anual de 500.2 mm, con un promedio mensual de 63.7 mm. Los meses más lluviosos son de noviembre hasta mayo, mientras que los meses de menor precipitación son desde junio hasta octubre.

La precipitación máxima que se aprecia en la zona corresponde al mes de abril de 69.9 mm y una mínima de 10,4 mm en el mes de agosto.

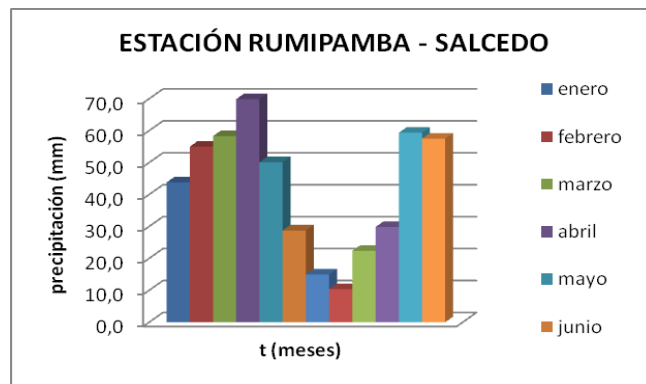
TABLA 5: Valores promedios mensuales de precipitación

ESTACIÓN RUMIPAMBA – SALCEDO													
Meses	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic	P. Anual
P (mm)	43,8	55,0	58,3	69,9	50,1	28,8	15,9	10,4	22,4	29,8	59,4	57,5	500,2

Fuente: INAMHI, Anuarios Meteorológicos (2000-2005)

Elaboración: Luis Campaña; 2013

GRÁFICO 2: Precipitaciones multianuales



Fuente: INAMHI, Anuarios Meteorológicos (2000-2005)

Elaboración: Luis Campaña; 2013

2.1.4 Humedad Relativa

De acuerdo a los datos de la estación RUMIPAMBA-SALCEDO M_004, la humedad relativa multianual en la zona es de 74,3 %. La humedad relativa es la relación porcentual entre la humedad absoluta (peso en gramos del vapor de agua contenido en un metro cúbico de aire) y la cantidad de vapor que contendría el metro cúbico de aire si estuviese saturado a cualquier temperatura.

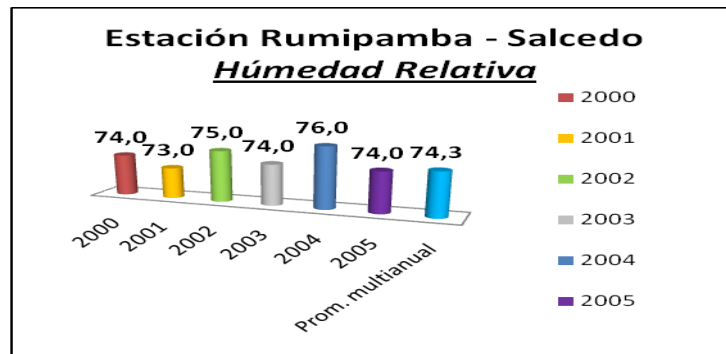
TABLA 6: Valores anuales de Humedad Relativa

ESTACIÓN RUMIPAMBA SALCEDO							
AÑO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Prom. multianual
% H	74,0	73,0	75,0	74,0	76,0	74,0	74,3

Fuente: INAMHI, Anuarios Meteorológicos (2000-2005)

Elaboración: Luis Campaña; 2013

Gráfico 3: Humedad Relativa Anual



Fuente: INAMHI, Anuarios Meteorológicos (2000-2005)

Elaboración: Luis Campaña; 2013

2.1.5 Viento

La estación RUMIPAMBA-SALCEDO M 004, presenta los siguientes datos de velocidad media del viento en el periodo analizado.

En el estudio se detalla información sobre la velocidad mayor observada. En el área de influencia los vientos que predominan provienen del norte al sureste, en tanto que los otros son irregulares.

Durante el periodo 2000 – 2005 la velocidad media observada es de 1,8 m/s.

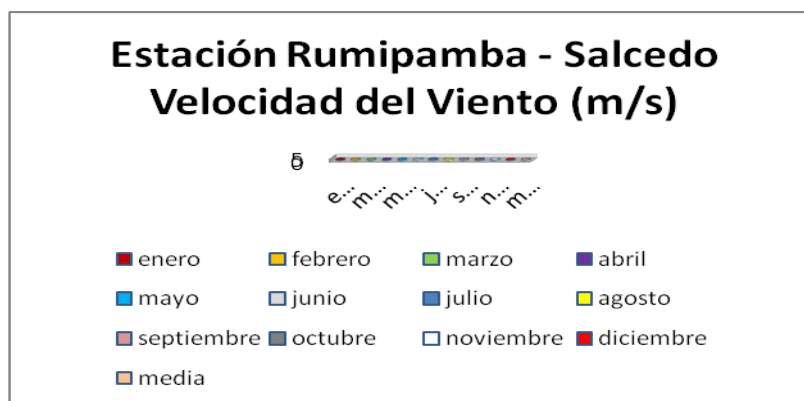
Tabla 7: Velocidad del viento mensual – Estación Rumipamba-Salcedo

Velocidades Media Mensual Multianual													
meses	enero	Feb	mar	abril	May	jun	Julio	agosto	sep	oct	nov	Dic	media
m/s	1,685	1,74	1,54	1,61	1,73	2	2,185	2,1852	1,97	1,87	1,58	1,55	1,8036

Fuente: Anuario meteorológico INAMHI (2000-2005)

Elaborado por: Luis Campaña; 2013

Gráfico 4: Velocidad del viento



Fuente: INAMHI, Anuarios Meteorológicos (2000-2005)

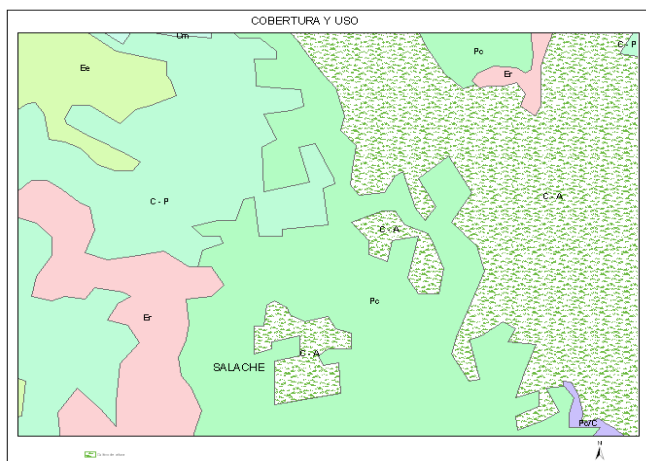
Elaboración: Luis Campaña; 2013

2.1.6 *Uso del Suelo*

En esta zona de vida, el uso de la tierra está condicionado a la disponibilidad de riego, profundidad y contenido de materia orgánica del suelo y por supuesto a la pendiente.

De acuerdo al mapa de cobertura y uso del Suelo, a escala 1:50.000, en Salache Bajo se tiene cultivos de altura.

ESQUEMA 1

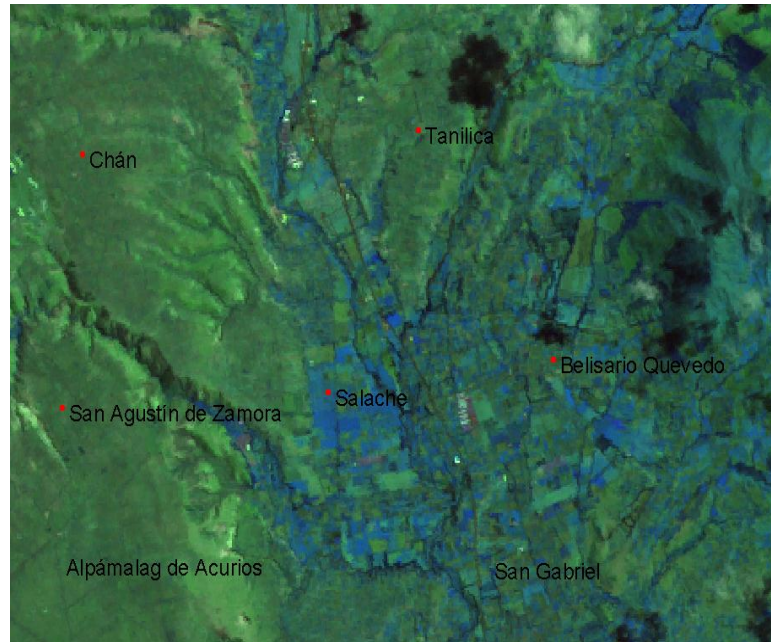


Elaborado: Luis Campaña; 2013

2.1.7 *Geomorfología*

Su geomorfología es una cuenca de la Cordillera de los Andes, en cuanto a peligros volcánicos tiene menor tipo de lahares.

ESQUEMA 2



Google maps; **Elaborado:** Luis Campaña; 2013

2.1.8 *Hidrología*

En Salache Bajo, está formado por el Río Salache, el canal de riego Latacunga-Salcedo-Ambato.

2.1.9 *Suelos*

Existen dos tipos de suelos en la hacienda, en la parte baja el suelo franco areno arcilloso y en la parte alta limo arcilloso.

2.1.10 *Calidad del Suelo*

El suelo es erosionado y no apto para la agricultura, en las áreas muy secas la cangahua se desintegra en la superficie, pero con poca meteorización y formación de arcilla.

Estos suelos son areno-limosos con costras o pseudo micelios calcáreos, sobre capas continuas o discontinuas de cangahua no muy permeables (duripán).

Los suelos se desarrollan a partir de materiales volcánicos compuestos por depósitos de ceniza dura cementada o cangahua que actualmente se encuentra erosionado por el agua y el viento, formándose grandes grietas en la cangahua que se encuentra a menos de 1 metro de profundidad, donde hay muy poco suelo.

2.1.11 *Amenazas Naturales*

2.1.11.1 *Amenaza Volcánica por el Volcán Cotopaxi*

El Ecuador por encontrarse en el Cinturón de Fuego del Pacífico es altamente vulnerable a los fenómenos de origen geológico que desembocan en situaciones catastróficas: sismos, erupciones volcánicas, tsunamis.

El Cotopaxi es un estrato volcán de cono simétrico y joven. Construyó su estructura sobre los restos de un edificio anterior e igualmente sobre depósitos procedentes de una actividad muy explosiva. Sus flancos están constituidos por un

sin número de capas inclinadas, en donde predominan las bombas volcánicas, los lúpillis y la ceniza. Se afirma que el cono del volcán se ha formado a lo largo de 5.000 años, a través de 22 períodos de actividad efusiva y explosiva. La actividad de tipo explosiva representa el mayor peligro para las poblaciones, obras de infraestructura, áreas forestales y agrícolas, situadas en los valles y riberas de los ríos que tienen su origen en este volcán.

2.1.11.2 Áreas de Riesgo

Cabe indicar que la zona de estudios es susceptible al evento volcánico que puede generar la erupción del volcán Cotopaxi.

Se presenta a continuación el riesgo de amenazas naturales a nivel cantón, como a continuación se describe.

Tabla 8: Riesgo de Amenazas Naturales

RIESGO DE AMENAZAS NATURALES			
CANTÓN	TIPO DE AMENAZAS	CATEGORÍA	VALOR
Latacunga	Sísmico	Zona de mayor peligro	3
	Volcánico	Zona del volcán Cotopaxi	3
	Tsunami	Zona no litoral	0
	Inundaciones	Zona sin inundaciones	0
	Sequía	Potencialmente débil	0
	Deslizamientos	Potencialmente bien representado	2

Fuente: SIISE 3.5

Valor: 3 Cantón con mayor peligro sísmico por encontrarse total o parcialmente en zonas sísmicas.

Valor: 3 Cantón con mayor peligro volcánico por encontrarse total o parcialmente en zonas directamente amenazadas por el volcán Cotopaxi considerando peligroso para los asentamientos humanos.

Valor: 2 Cantón con peligro relativamente alto por presentar el 30% aproximadamente de su superficie expuesto a deslizamientos potenciales.

De acuerdo a la tabla el área de influencia del proyecto minero es susceptible a eventos tipo sísmico, volcánico y deslizamientos.

En la tabla se detalla el resumen histórico de desastres naturales ocurridos en la provincia.

Tabla 9: Resumen Histórico de Desastres Naturales

AÑO	TIPO DE FENÓMENO	LUGAR AFECTADO	CONSECUENCIAS SOBRE LAS COMUNIDADES Y SUS ASENTAMIENTOS
1687	Terremoto	Latacunga	Dstrucción de Latacunga y pueblos de la comarca-aprox.7200 muertos.
1698	Terremoto	Latacunga	Gran destrucción de casas e iglesias aprox. 7000 muertos.

AÑO	TIPO DE FENÓMENO	LUGAR AFECTADO	CONSECUENCIAS SOBRE LAS COMUNIDADES Y SUS ASENTAMIENTOS
1703	Terremoto	Latacunga	Estragos notables pero menos a los del terremoto del año 1698.
1736	Terremoto	Provincia Cotopaxi	Daños graves a casas e iglesias muchas afectadas.
1742	Erupción volcánica Cotopaxi	Valle Interandino Latacunga	Haciendas arruinadas, ganados, molinos y arrebatados, destrucción de centenares de muertos.
1757		Latacunga	Materia es considerables aprox. 4000 personas fallecidas.
1768	Erupción volcánica Cotopaxi	Valle Interandino Latacunga	Pérdidas agrícolas, hundiendo de casas por el peso de la ceniza, destrucción de puentes por las avenidas de lodo-unas 10 víctimas.
1877	Erupción volcánica Cotopaxi	Valle Interandino Latacunga	Las avenidas arrasaron casas, haciendas, factorías, puentes y los lahares causaron a muerte de 1000 personas aproximadamente.

Fuentes: SIISE 3.

2.1.12 Descripción del medio biótico

Considerando al medio biótico como el conjunto de elementos vivos dentro de un sistema ecológico, en donde estos interactúan con elementos físicos permitiendo el origen y funcionamiento de un ecosistema o paisaje natural, se realiza a dentro del presente análisis una descripción general de las especies silvestres y el ecotipo en donde se sitúa el área de estudio, y su zona de influencia.

Se detalla entonces el ecosistema predominante en la zona, identificando sus

principales características climáticas y ecológicas. Además se analiza la presencia y diversidad de organismos vivos animales y vegetales, propios de los andes ecuatorianos, que se han adaptado a vivir con el hombre sus respectivas obras de desarrollo.

2.1.13 Alcance

Se describirá a la zona de acuerdo a su ubicación ecológica y se referirá con profundidad a la flora y vegetación además de la fauna presente. Se pondrá especial énfasis en la descripción y análisis de las características de la flora y fauna endémicas, su estado de conservación y especies introducidas en caso de que las hubiese.

2.1.14 Ecosistemas

Para la identificación de las zonas de vida se utilizará el mapa bioclimático del Ecuador y se las ubicará de acuerdo a las zonas ecológicas de Holdridge. Además se analizará las formaciones vegetales presentes de acuerdo a Sierra, 1999. y se describirá el piso zoogeográfico correspondiente para el estudio de la fauna según Albuja et al.

2.1.15 Zona de vida

De acuerdo con la clasificación de Cañadas (1983), basadas en el sistema bioclimático de Holdridge (1947, 1967) de amplio uso en el Ecuador, Salache Bajo se encuentra en la ESTEPA ESPINOSA MONTANO-BAJO, esta formación se le encuentra a partir de la cota de los 2000 metros hasta los 2900

metros en las vertientes occidentales y llega a los 3000 en las vertientes orientales de los Andes. Considerando que de acuerdo a Koppen la clasificación climática es MESOTERMICO con invierno seco.

2.1.15.1 Flora

La mayoría de las plantas son Xerofíticas las cuales se han adaptado a soportar condiciones de sequía prolongada, en estos casos las raíces, los tallos, las hojas y el ciclo reproductivo se pueden adaptar en varias formas. Las plantas suculentas por ejemplo poseen tallos suculentos que les permiten almacenar agua.

Las típicas adaptaciones xerofíticas de las plantas son una estrategia que usan para adaptar la estructura de la raíz, de los tallos, hojas y su ciclo reproductivo.



Como ejemplo, las raíces pueden ser modificadas en forma, o en tamaño, de tal manera que la planta puede mejorar su búsqueda de humedad. De la misma manera los tallos pueden modificarse como estructuras carnosas y esponjosas para almacenar humedad.


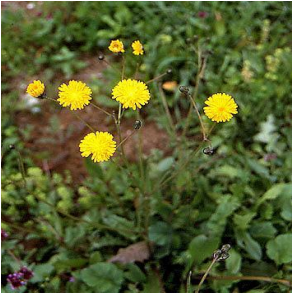


Las hojas pueden modificarse para disminuir la transpiración evitando así la pérdida de agua, reflejando la insolación y reduciendo la evaporación. El tamaño y número de hojas también se reducen a hojas muy chicas o sin hojas para reducir la transpiración.




Algunas plantas xerófitas modifican su ciclo reproductivo permaneciendo inactivas en condiciones de sequía, pero cuando la lluvia llega, entonces pasan




por todo un ciclo reproductivo en unos pocos días, para después regresar al estado de letargo si es necesario.

Tabla 10: Flora representativa de la zona

Nombre científico	Nombre Común	Familia	Utilidad	Imagen
<i>Agave spp.</i>	Cabuya	Agavaceae	*Para la Elaboración de sogas, hilo de cabuya y costales para café,	
<i>Stipa spp.</i>	Paja	Stipeae	*Para mantener la humedad después de haber sembrado <u>pasto</u> . *La paja es una más de las alternativas dentro del grupo de materiales protectores de la capa húmeda del suelo.	

Nombre científico	Nombre Común	Familia	Utilidad	Imagen
<i>Selenicereus megalanthus</i>	Pitahaya ornamental	cactáceas	*Alimento para el ganado vacuno, porcino, caprino y equino	
<i>Cana generalis</i>	Achicoria	Compuestas	*Estimulación del aparato digestivo. *Elimina las imperfecciones de la piel.	
<i>Valeriana spp</i>	Valeriana	Valerianácea	*Para dolores de cabeza y como sedante nervioso):	
<i>Baccharis latifolia</i>	Chilca	Asteraceae	*Usos medicinales como anti-inflamatorio y antirreumático * Su madera es utilizada como material de construcción	

Nombre científico	Nombre Común	Familia	Utilidad	Imagen
<i>Nicotiana glauca</i>	Falso tabaco	Solanáceas	<p>*Como cataplasmas para calmar dolores</p> <p>*Se inhala para descongestionar las vías respiratorias), ornamental ocasional.</p>	
<i>Cortaderia sp</i>	Sigse	Poaceae	<p>*Uso sus flores se las utiliza para uso ornamental, y sus hojas para alimento de cuyes, conejos.</p>	
Lupinus pubescens ashpa	Ashpa chocho	Fabaceae	<p>*Alimento para ganado vacuno</p>	

Nombre científico	Nombre Común	Familia	Utilidad	Imagen
Tournefortia ramossisima Kraus	Nigua	Borraginácea	*El acíbar se utiliza como purgante	
Pinus radiata	Pino	Pinaceae	*Usos maderables	
Sarothamnus scoparios	Retama	Papilionaceas	* Elaboración de escobas	

Elaborado: Luis Campaña; 2013



2.1.15.2 *Importancia de la cobertura vegetal*




La cobertura vegetal del sector está representada en su mayor parte por especies herbáceas y arbustivas, no teniendo las especies arbóreas debido al suelo árido. La poca vegetación que se encuentra presente muchas de ellas es propio lo que conlleva un aporte importante en la biodiversidad.





2.1.16 Fauna





Para la caracterización faunística se realizó un inventario rápido de especies animales, utilizando el método de observación directa, estimación por indicios de presencia y registro de excrementos, huellas y auditivos, de los diferentes grupos de vertebrados terrestres (mamíferos, aves, anfibios y reptiles) y consultas a los pobladores acerca de su uso potencial. La información sobre la presencia de animales se complementó con la investigación realizada en fuentes secundarias, acerca de la presencia, diversidad y distribución de la fauna en el sector.


Tabla 11: Fauna representativa de la zona

Nombre común	Nombre Científico	Familia	Anexo
<i>Caracol</i>	<i>Gastrópodo murícido</i>	- <i>Trophon spp</i>	
<i>Araña común</i>	<i>Poliphagotarsonemus latus</i>	<i>Aracnidae</i>	

Nombre común	Nombre Científico	Familia	Anexo
<i>Salta monte</i>	<u><i>Tettigonia viridissima</i></u>	<i>Artrópodo</i>	
<i>Lombrices</i>	<u><i>Eisenia foetida</i></u>		
<i>Mirlo</i>	<u><i>Turdus merula</i></u>	<i>Túrdidos</i>	

Nombre común	Nombre Científico	Familia	Anexo
<i>orrión común</i>	<i>Passer domesticus</i>	<i>Chordata</i>	
<i>Lagartija</i>	<i>Anolis sp.</i>	<i>Lacértidos.</i>	
<i>Abeja</i>	<u><i>Apis mellifera</i></u>	<i>Ápidos</i>	
<i>Mosca domestica</i>	<u><i>Muscidae</i></u>	<i>Mosca domestica</i>	

Nombre común	Nombre Científico	Familia	Anexo
<i>Colibrí abeja</i>	<i>Mellisuga helenae</i>	<i>Troquílidos</i>	
<i>Hormigas</i>	<u><i>Pogonomyrmex barbatus</i></u>	<i>Formicidae</i>	
<i>Alacrán</i>		<i>Orden Scorpionida</i>	
<i>Tórtola</i>	<i>Columbina talpacoti</i>	<i>Columbinidae</i>	

Nombre común	Nombre Científico	Familia	Anexo
<i>Mariquita</i>	<u><i>Coccinella algerica</i></u>	<i>Coccinellidae</i>	

Elaborado: Luis Campaña, 2013

2.1.17 Aspectos Socioeconómicos y Culturales del Cantón Latacunga

Otro aspecto importante a considerarse en este proyecto es el socio-económico, debido a que esto permitirá conocer la realidad actual de la zona para diseñar estrategias que logren preservar la integridad física de las personas además de su salud.

2.1.18 Aspectos Demográficos

De acuerdo con el Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador, SIISE, la pobreza por necesidades básicas insatisfechas, alcanza el 64,26% de la población total del cantón. La población económicamente activa (2001) es de 58.317 habitantes. De acuerdo con los datos presentados por el Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (INEC), del último Censo de Población y Vivienda, realizado en el país (2001), Latacunga presenta una base piramidal ancha, que representa una población joven, a expensas de los grupos de edad

comprendidos entre 0-24 años. La tasa de crecimiento anual (1990-2001), fue de 1,9.

En el área rural del cantón se encuentra concentrada un 64% de la población de Latacunga. La población femenina alcanza el 51,7%, mientras que la masculina, el 48,3%. El analfabetismo en mujeres se presenta en 15,5%, mientras que en varones: 6,4%,

2.1.19 Disponibilidad de servicios

2.1.19.1 Agua Potable

La comunidad de Salache Bajo no dispone de sistema de agua potable ni alcantarillado, el agua que se suministra es proveniente de Red de Distribución de la Junta de Agua de Salache (agua entubada).

2.1.19.2 Luz

Como en toda la provincia la energía eléctrica es distribuida por la Empresa Eléctrica Provincial de Cotopaxi (ELEPCO).

2.1.19.3 Teléfono

La Comunidad de Salache Bajo dispone de servicios telefónicos, distribuidos por CNT para las líneas convencionales, mientras que para las redes celulares distribuye Cabicell “Movistar”.

2.1.19.4 Transporte público

Este servicio brinda la Cooperativa de Transportes Sultana del Cotopaxi; los días lunes a viernes por la vía directa a Salache Bajo, mientras que los fines de semana son realizados por Salache Alto y no con igual continuidad.

2.1.20 Vías de acceso

Se determinan vías de carácter primario a aquellas que forman parte de la Panamericana, de segundo orden los caminos de empedrado y las de tercer orden son las de tierra.

2.1.20.1 Primario

- Latacunga – Niágara – Salache Bajo.

Dirección sur occidente, cuya distancia es de 10.7 Km, cuyo recubrimiento es de asfalto.

- Latacunga – Illuchi – Salache Angamarca – Salache Bajo

Distancia: 10 Km. Recubrimiento de asfalto, 1.450 Km. Recubrimiento de lastre, 0.250 Km. Recubrimiento de piedra, total 11.7 Km. Dirección sur – occidente

2.1.20.2 *Secundario*

- Salcedo – La Cangahua – Salache Angamarca – Salche Bajo

La dirección es nor – occidente, está cubierta de lastre, y la distancia total es 10.550 Km.

- Salache Alto – Salache Bajo

Esta carretera es de piedra, que es utilizada durante los fines de semana y días de vacaciones, por parte de la Cooperativa SULTTANA.

2.1.20.3 *Terciaria*

Vía en la zona montañosa que conecta a Salache Bajo a Patoa de vacas y Pujilí.

2.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

2.2.1 *Modalidad de la Investigación*

Para el desarrollo de la siguiente investigación se requirió de:

2.2.1.1 Investigación Descriptiva

Es llamada también investigación diagnóstica y consistió fundamentalmente, en identificar los factores de riesgo químico en los agricultores de Salache Bajo como contaminantes, indicando la incidencia que causa en el ser humano durante el proceso agrícola.

2.2.1.2 Investigación Experimental

Este método utilicé para obtener resultados analíticos a través de muestras de sangre a los agricultores en laboratorios calificados, determinar mediante pruebas de colinesterasa eritrocitaria, definir los grados de afectación que estos han alcanzado producto de la aplicación de plaguicidas.

2.2.1 Investigación bibliográfica

Fundamentalmente esta consistió en la recopilación de investigaciones pasadas, y datos registrados sobre investigaciones referentes a la temática sujeta al presente estudio.

También la investigación bibliográfica evita emprender investigaciones ya realizadas, tomar conocimiento de experimentos ya hechos para repetirlos

2.2.1.3 Investigación de campo

Esta básicamente permitió desarrollar la línea base del proyecto y describir las características sociales, económicas y ambientales del área de investigación y sobre ello determinar las técnicas de aplicación investigativa.

2.3. Métodos y técnicas a ser empleadas

2.3.1. Métodos:

2.3.1.1. Método inductivo

Permitió un análisis ordenado coherente y lógico para enfocar mediante el diagnóstico la problemática actual por la exposición de riesgo químico a los agricultores de Salache Bajo.

2.3.1.2. Método deductivo

Facilito realizar un análisis explicativo de cada uno de los factores de riesgo químico para determinar los factores de riesgos químicos a los que están expuestos los agricultores de Salache Bajo.

2.3.1.3. Método de análisis

El mismo que permitió analizar e identificar los tipos y clasificación de plaguicidas utilizados por los agricultores del sector de Salache Bajo.

2.3.2. Técnicas

En la presente investigación se consideró las siguientes técnicas:

Revisión documental, considero como fuentes o materiales de consulta a las fuentes bibliográficas, iconográficas, fonográficas y algunos medios magnéticos.

En la presente investigación se consideró las siguientes técnicas, de las cuales se seleccionó las más idóneas a medida del avance investigativo. Entre ellas tenemos:

a.- Revisión documental, se consideró como fuentes o materiales de consulta a las fuentes:

- bibliográficas
- iconográficas,
- fonográficas
- y algunos medios magnéticos.

b.- Entre las herramientas de apoyo a nivel de investigación de campo, se consideró necesariamente:

- La observación.
- Registro.

2.3.2.1. Métodos y técnicas

- Para poder identificar los tipos y clasificación de plaguicidas que son utilizados por los agricultores del sector de Salache Bajo, se utilizó las siguientes técnicas:
 - a) Se elaboró una entrevista estructurada entre los pequeños agricultores, seguida por la toma de muestra de sangre analizadas posteriormente para determinar la actividad de colinesterasa en suero.
 - b) Se aplicó una encuesta al personal de salud referente a su conocimiento, rutinas en el diagnóstico y tratamiento de las intoxicaciones agudas por plaguicidas. Véase anexo 1.

Con las encuestas, se buscó generar información in situ, por lo cual se contempló a 60 agricultores de la comunidad de Salache Bajo de la ciudad de Latacunga de la Provincia de Cotopaxi, de forma aleatoria. Donde su población aproximada fue de 60 agricultores.

La selección de los agricultores que participaron del estudio no fue definida con anterioridad, debido a que existe cierta resistencia para la toma de muestras de sangre, por ello se ofrecieron voluntariamente para ser entrevistados, solo 60 de ellos.

- c) La toma de muestras de sangre, la cual fue después de reuniones introductorias realizadas en la comunidad de Salache Bajo. Véase anexo 3

El número de agricultores incluidos en este estudio se basó en examinar a 8 agricultores elegidos por tener la mayor sintomatología en sus organismos tomando en cuenta las encuestas hechas a la comunidad. Se realizaron cálculos estadísticos para estimar el tamaño muestral.

d) Las entrevistas con los agricultores contenían:

1. Preguntas generales sobre edad, sexo, grado de instrucción, status familiar, área del terreno etc.,
2. Preguntas sobre conocimiento, actitudes y prácticas al comprar, manejar y almacenar los plaguicidas y,
3. Preguntas sobre el impacto a la salud, peligros de los plaguicidas y experiencias propias de IAP y síntomas tóxicos después de rociar.

Las encuestas fueron validadas en 60 voluntarios, posteriormente ajustadas, y fueron realizadas el 29 de febrero del 2013.

A las personas seleccionadas en función de las respuesta en la encuesta y sus respectivas respuestas, se les convocó e informo sobre el análisis de sangre el día 4 de junio del 2013, para que acudieran en ayunas, debidamente aseados y sin consumir ninguna substancia psicotrópica, dicha muestra de sangre fue tomada en tubos al vacio, jeringuillas descartables de 5 ml y aguja 21 para sangre de 10 ml, debidamente esterilizados. Véase anexo 3.

- Para establecer las técnicas de aplicación de plaguicidas que utilizan los agricultores de Salache Bajo del Cantón Latacunga de la Provincia de Cotopaxi, consistió en:
 - a) La socialización con las personas agricultoras encuestadas, de la manera en que es aplicada las soluciones de plaguicidas en los diferentes cultivos que brinda la comunidad de Salache Bajo, a su vez especificando e identificando el uso o no uso del respectivo equipo de protección. Ver anexo 2.

- Para determinar los factores a riesgo químico a los que están expuestos los Agricultores de Salache Bajo se utilizó de forma gradual lo siguiente:
 - a) La toma de muestras de sangre por el personal del laboratorio LABSAG a 8 agricultores del número de personas que fueron encuestadas, ya que las mismas en la encuesta desarrollada presentaban síntomas como dolores de cabeza, vómitos, mareos, visión borrosa entre otras. Es así que se consideró importante, que aquellos agricultores y agricultoras con mayores padecimientos, síntomas y otros, sean sujetos del análisis de colinesterasa eritrocitaria. Véase anexo 3.

Considerándose que esta se constituyó en una fuente de información primaria de tipo experimental.

La cual consistió en:

- a) Se extrae sangre en tubos con EDTA
- b) Se procede a centrifugar la sangre a fin de obtener plasma.
- c) Para la reconstitución de reactivos de trabajo se lo hace con 6 mililitros de agua destilada
- d) Se colocó un mililitro de reactivo reconstituido en un tubo
- e) La colinesterasa se leyó en 405 nm, siendo el factor 1000
- f) Se encero el equipo con agua destilada en el mililitro de reactivo de colinesterasa.
- g) Se colocó 10 landas de plasma en el equipo
- h) Se realizó dos lecturas una a los 15 segundos y otra a los 45 segundos

Bajo la aplicación del siguiente procedimiento:

Tabla n° 12: Procedimiento de examen de colinesterasa

Código de Examen	C316
Recipiente	M02
Sinónimos	Acetilcolinesterasa en glóbulos rojos, Colinesterasa Intraeritrocitaria
Volumen Normal	3 ml de glóbulos rojos, 2 ml de plasma
Volumen Pediátrico	1 ml de glóbulos rojos, 0.10 de plasma
Recolección	Sangre total

Días de proceso	Lunes 4 de junio de 2013
Tiempo de Análisis	El día
Almacenamiento	Después de la separación de los glóbulos rojos las muestras son estables a: Temperatura ambiente: 4 horas; Refrigerado: horas
Contraindicaciones	Muestras de sangre no separadas, congeladas o hemolisadas.
Utilidad	La colinesterasa eritrocitaria es utilizada para el diagnóstico de toxicidad por organofosforados y carbamatos y para detectar formas atípicas de la enzima. La colinesterasa es irreversiblemente inhibida por insecticidas organofosforados y reversiblemente inhibida por insecticidas carbamatos. En las muestras de plasma, la pseudocolinesterasa determina mejor la toxicidad aguda, mientras que los niveles eritrocitarios son mejores para determinar la exposición crónica. Los niveles séricos regresan a la normalidad primero que los niveles eritrocitarios. La acetilcolinesterasa se encuentra aumentada en el líquido amniótico en casos de defectos en el tubo neural. Las personas con formas atípicas de la enzima (con baja actividad enzimática) presentan apnea prolongada después del uso de cierto tipo de relajante muscular utilizado en anestesia. Estas formas atípicas pueden ser detectadas por el test de inhibición de la dibucaina.
Limitaciones	Se pueden encontrar valores bajos cuando los eritrocitos comienzan a envejecerse.
Método	Enzimático
Rango de referencia	Colinesterasa del Plasma: 3.4 - 7.8 U/ml Colinesterasa de G.Rojos: 7.9 - 12 U/ml
Información Técnica	La actividad de la colinesterasa en células rojas humanas, es altamente específica, pero no exclusiva de

la acetilcolina. Es llamada colinesterasa específica. La actividad de la colinesterasa presente en el plasma, hidrolisa tanto la colina como los esteres alifáticos, demostrando un rango más amplio de actividad esterolítica, conocido como pseudocolinesterasa o colinesterasa no específica. Esta hidrolisa la acetilcolina lentamente. El nombre sistemático para la acetilcolinesterasa es acetilcolina acetilhidrolasa. El nombre sistemático para la colinesterasa (en plasma) es acilcolina acilhidrolasa. La naturaleza diferente de la colinesterasa fue descubierta en 1940. La enzima plasmática es sintetizada por el hígado, y la enzima de los glóbulos rojos se sintetizada durante la eritropoyesis. La actividad de la colinesterasa es baja en niños recién nacidos y alta en hombres y mujeres adultas. La enzima está formada por un complejo grande de proteínas. Existe evidencia que está conformada por subunidades de estructura múltiple, 4 cadenas peptídicas que forman dos dímeros. Debido a la cantidad de aminoácidos que la conforman, es posible encontrar muchas variaciones moleculares. Los niveles de la enzima en los glóbulos rojos estan aumentados en estados hemolíticos, en talasemias, esferocitosis, hemoglobina SS y anemias hemolíticas adquiridas. Y se encuentran disminuídos en la hemoglobinuria paroxística nocturna y en recaídas de anemias megaloblásticas (se normalizan después del tratamiento). Los potentes inhibidores de la colinesterasa pueden presentar problemas toxicológicos clínicos importantes. Los insecticidas sistémicos (organofosforados, carbamatos) son un ejemplo. Tanto la acetilcolinesterasa del plasma como la de los

eritrocitos están generalmente inhibidas. El efecto sobre la enzima del plasma es más marcado, sin embargo, sus niveles son utilizados en el diagnóstico y en la evaluación de la recuperación. La recuperación de la colinesterasa se determina mejor por la comparación de la actividad de la colinesterasa en los eritrocitos. Su potencial tóxico es variable, colinesterasa eritrocitaria versus plasmática, de tal forma que los niveles eritrocitarios pueden ser necesarios para el diagnóstico y/o monitoreo. Si se sospecha disminución de la actividad de la colinesterasa puede no estar relacionada con el efecto inhibitor de un organofosforado, por lo tanto se debe determinar nuevamente el nivel de acetilcolinesterasa intraeritrocitaria. Si ambos niveles están significativamente disminuídos, los hallazgos son aquellos de los efectos tóxicos exógenos. La acetilcolinesterasa intraeritrocitaria no se encuentra normalmente en el líquido amniótico. La presencia de actividad de la acetilcolinesterasa y el aumento en los niveles de alfafetoproteína en líquido amniótico son evidencia presuntiva de un defecto del tubo neural abierto (anencefalia, espina bífida) en el feto.

**Información
adicional**

El muestreo para la presente investigación, se desarrollo en campo, con apoyo del laboratorio LABSAG.

FUENTE: El autor, 2013 &- See more at:
http://www.lablasamericas.com.co/site/index.php/examen/colinesterasa_en_eritrocitos/#sthash.Lfh9wnqr.dpuf

CAPITULO III

3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

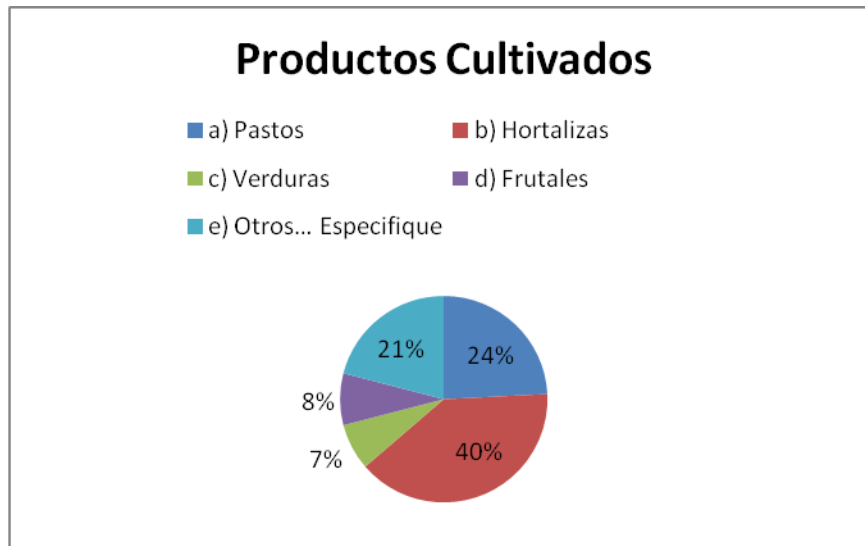
Para la investigación desarrollada se consideraron a 60 agricultores para la aplicación de la encuesta planteada por el investigador (Ver Anexo 1).:

3.2 Encuesta

Para ello era necesario definir los productos que ellos cultivan en dicho sector, expresándose que mayoritariamente que el 40% de los encuestados cultivan hortalizas, el 24% pastos, el 8% frutales, el 7% verduras, mientras que el 21% restante cultiva otro tipo de productos.

Los cuales son básicamente para el consumo humano, y tan solo una cuarta parte de los cultivos serían destinados a la alimentación animal.

GRAFICO N° 5



Fuente: Luis Campaña; 2013

Hecho evidenciado en campo de forma visual que se contrasta con los cultivos presentes en el sector de estudio, los cuales son producidos al aire libre en un 95%, y tan solo un 5% bajo invernadero.

Sin embargo las tres de las cuartas partes de los investigados evidencian que dentro del proceso de producción se utilizó agroquímicos, lo cual equivale a que un 75% de los agricultores de Salache bajo están en contacto y por ende en riesgo de afectación química.

La quinta parte de la población equivalente a un 20% cultiva de forma natural, mientras que un 5% lo hace de la forma tradicional

Donde los productos químicos utilizados son:

Tabla n° 13: Productos que utilizan los agricultores en Salache bajo.

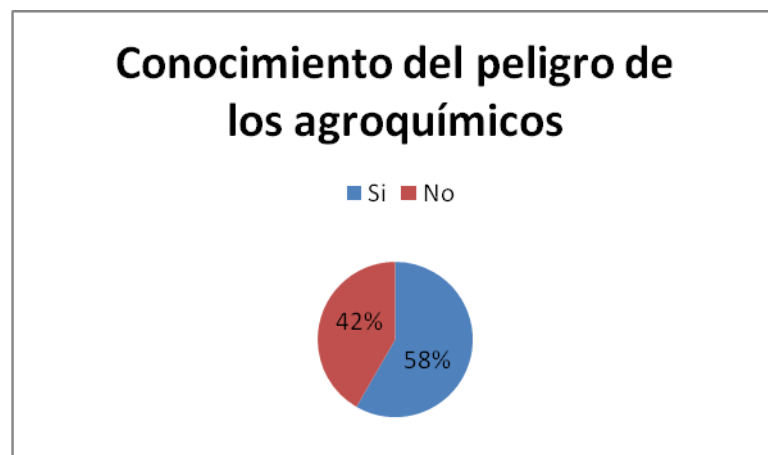
PRODUCTOS UTILIZADOS		Nº DE PERSONAS
Cipermetrina (Ma, to	Insecticida	24
Agronitrogeno (to	Nutricion Foliar	11
Bala (to	Herbicida	12
Lanchafin eq (to	Fungicida	11
Phyton (MA	Fungicida y bactericida	22
Tilt (Ma	Fungicida	21
Evergreen (PapC1, lancha	Nutricion Foliar	34
Ranger (maiz papas)	Herbicida	42
Kristalon (Frutales y Hor)	Nutricion Foliar	32
Codan (pa, to	Nutricion Foliar	17
Olate papas	Insecticida	21
Triziman papas	Fungicida	23
Plantvax (papa	Fungicida	26
Vigorizador (papa	Nutricion Foliar	27
Vitavax (papa)	Fungicida	23
Canon (ce, maiz	Plaguicida	26
Cozan	Fungicida	19
10-30-10	Nutricion Foliar	26
Poast (alfa	Herbicida	25
Agromax (alfa	Fertilizante foliar complejo	25
Algodan (alfa	Insecticida y acaricida	25
Carioca 48 (alfa	Insecticida	25
Codamin 150	Nutricion Foliar	20
Bromoxinil (tri	Herbicida	4
Vitavax Flo (tri	Cura semilla	4
Aficida (tri	Insecticida	4
Dual gold (hort	Herbicida	17
Raisal	Nutricion y estimulación	12
Fostal		13
LI 700	Aditivo para herbicida	1
Vitavax 300	Fungicida	1

Elaborado: Luis Campana; 2013

Sin embargo frente a los productos que se conoce son utilizados, existe una fuerte preocupación; ya que el 58% de los agricultores encuestados refleja desconocer la peligrosidad de los mismos.

Esto obedece a que similar número de encuestados, manifiestan haber leído las etiquetas de los mismos.

GRÁFICA N°6



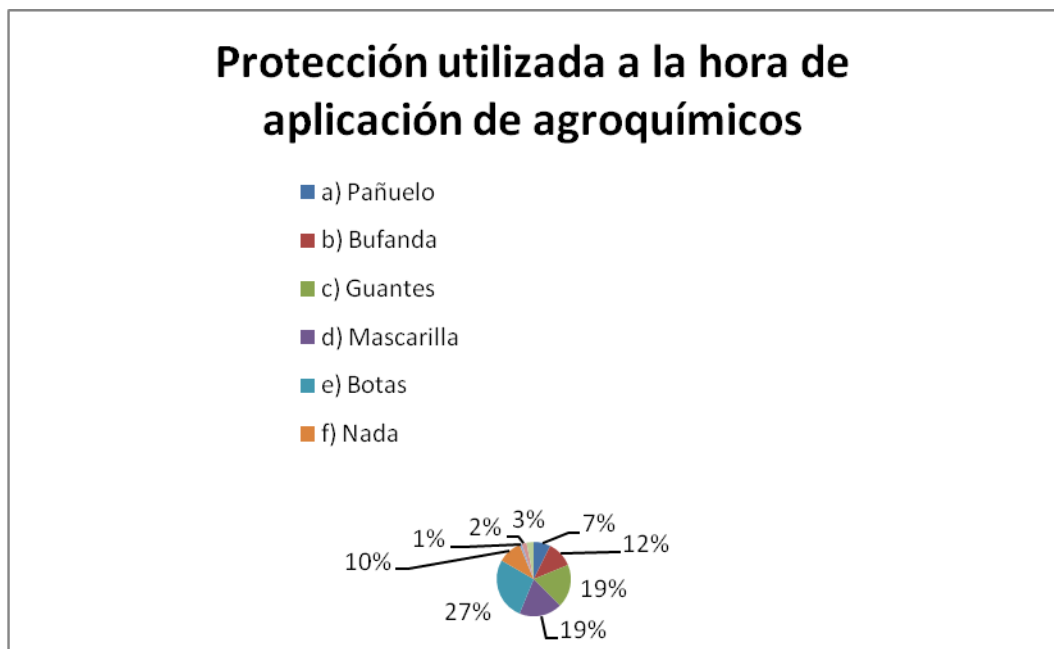
Fuente: Luis Campaña; 2013

Por todo ello, fue de vital importancia determinar si los agricultores frente a los carentes conocimientos con relación a los peligros de los productos que suelen aplicar en sus cultivos, utilizan algún medio de protección personal en los procesos de fumigación.

De lo que se definió, que la protección a las vías respiratorias se limitan al uso de pañuelos en un 7%, bufandas 11%, y mascarillas en un 18%.

A nivel corporal, para protección de las manos el 18% suele utilizar guantes, para los pies el 26% utiliza botas de caucho. Así también tan solo el 1% protege sus piernas con el uso de pantalón de caucho, y su tórax es protegido con chompa plástica en un 3%, mientras que el 2% dice utiliza lonas para su protección.

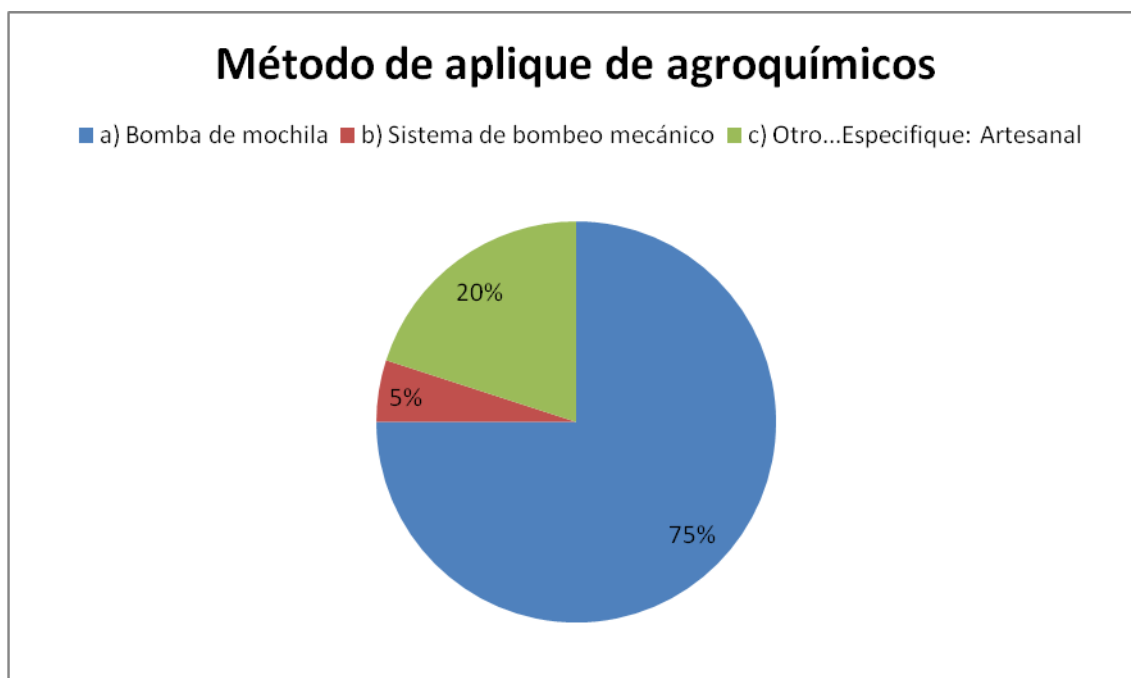
GRÁFICA N° 7



Fuente: Luis Campaña; 2013

Por tal motivo se hizo necesario conocer cuál era el método de aplicación de los agroquímicos, el 75% de los agricultores utiliza bombas de mochila para dicha actividad, el 20% lo hace de forma artesanal, lo cual corresponde a que aplica los productos sin la ayuda de equipo alguno, lo cual pone en riesgo eminente a su salud, y tan solo un 5%, posee un sistema de bombeo mecánico para la aplicación, lo cual reduce su contacto directo con los productos químicos usados.

GRÁFICA N°8



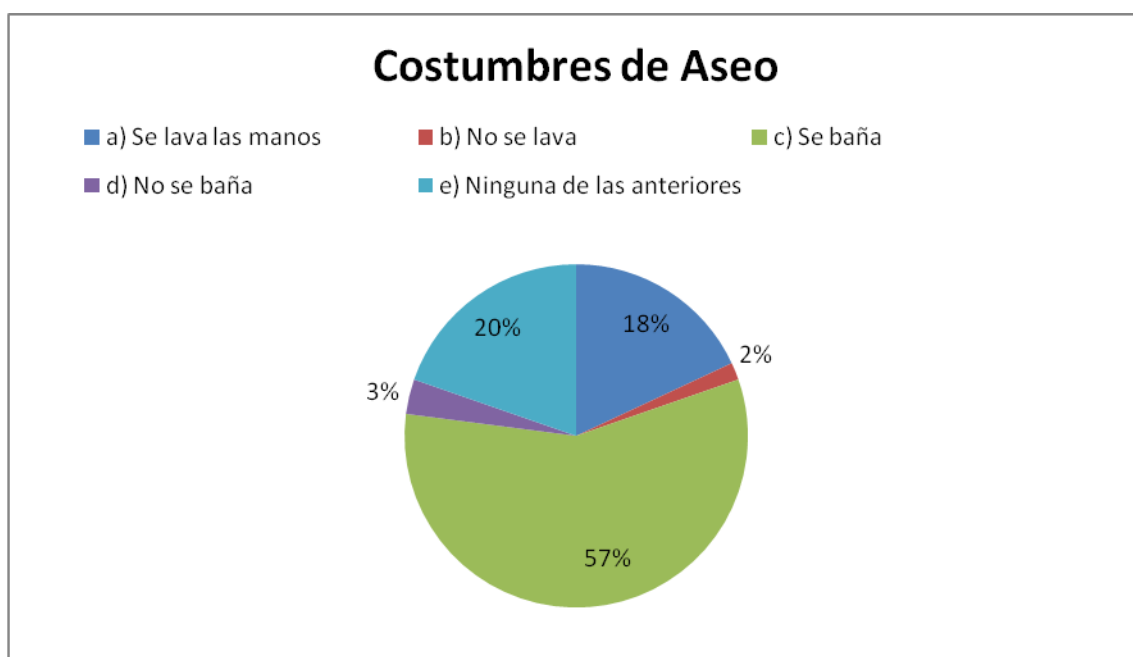
Fuente: Luis Campaña; 2013

Ante lo expuesto se determinó que el 26% de los agricultores tras la aplicación de agroquímicos en el proceso de cultivo y control fitosanitario tienen dolor de cabeza, el 12% desarrolla náuseas, el 16% llega a vomitar, al 2% le dan calambres, al igual que las hemorragias en un 2%, se expresa que el 3% tiene dolor de brazos, lo cual podría ser resultante del proceso y uso del equipo de bombeo. Así también es importante resaltar que el 39%, no tiene síntoma o complicación frente a la acción desarrollada.

Es así que se requiere detectar si los agricultores luego de la carente protección y conocimiento de los productos que usa, al menos tiene alguna práctica de aseo, se define que la mayoría de ellos correspondiente a un 57% afirma bañarse luego de la aplicación de agroquímicos, un 20% no tiene costumbre de asearse, ni bañarse, el 18% manifiesta que se lava las manos, el 3% no se baña, y el 2% no se lava.

De lo expuesto se deduce que pese a la existencia de una mayoría de agricultores que suelen asear su cuerpo, un grupo considerable de ello correspondiente al 43%, poseen una carente cultura de aseo personal, lo que complicaría el riesgo químico y amplificaría una eventual absorción de los agroquímicos usados a través de la piel.

GRÁFICA N°9



Fuente: Luis Campaña; 2013

57 de los 60 agricultores encuestados manifiesta no utilizar ninguna sustancia psicotrópica durante la aplicación de los agroquímicos y la jornada de trabajo. Sin embargo 1 expresa fuma, 1 consume medicamento y 1 consume alcohol. Aunque fuera de la jornada de trabajo 8 de ellos consume alcohol, 1 fuma, y el resto no consume ningún elemento psicotrópico como alcohol, medicamentos, drogas u otros.

GRÁFICA N°10



Fuente: Luis Campaña; 2013

Al plantearle sobre los efectos que se han evidenciado en función del tiempo, a nivel de su estado físico y de salud, el 68% dice no haber tenido o evidenciado algún síntoma, el 20% dice sentir debilidad, el 7% manifiesta haber perdido peso, mientras que el 5% expone que es agresivo en el hogar.

3.3 Laboratorio

Luego del levantamiento de información mediante la aplicación de encuestas a 60 agricultores del sector de Salache Bajo de la Parroquia Eloy Alfaro del cantón Latacunga, se evidencio entre los agroquímicos más utilizados con ciertos niveles de toxicidad, los que por motivo de la investigación, generan efectos tanto al ambiente como al ser humano, los siguientes:

Tabla N° 14: De los productos utilizados

NOMBRE DEL PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	TÓXICIDAD	EFECTO AL AMBIENTE	EFECTO AL SER HUMANO
CIPERMETRINA 20%/COGOLLERO	Este producto se presenta en emulsión Concentrada, su composición es de Cipermetrina 200g/l - 250 g/l, son insecticidas de amplio espectro, con acción estomacal y de contacto perteneciente al grupo de piretroides sintéticos, con excelente actividad contra insectos como Trips, Defoliadores, Minadores y Áfidos, en cultivos ornamentales. Neurotóxicos de contacto e ingestión con una acción fulminante, compatible con insecticidas y fungicidas de uso común.	Categoría Toxicológica II. (Franja amarilla). Moderadamente peligroso. DL50 Oral: 1 000 - 1 500 mg/kg DL50 Dermal: 12 000 mg/kg	A nivel ambiental el producto es altamente tóxico para los peces y abejas.	A nivel de del ser humano puede irritar levemente los ojos y la piel.
AGRONITRÓGEN O®	Por su composición química, su rápida absorción e inmediata disponibilidad para las plantas, es el producto con características ÚNICAS, diseñado para aplicaciones foliares y/o al suelo. AGRONITRÓGENO no produce pérdidas por volatilización y no requiere mezclas con bioestimulantes ya que contiene REGULADORES DE CRECIMIENTO científicamente equilibrados.		No venenoso	No venenoso

NOMBRE DEL PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	TÓXICIDAD	EFECTO AL AMBIENTE	EFECTO AL SER HUMANO
BALA®55	Este es un Insecticida, Concentrado emulsionable , para el control de una amplia gama de insectos chupadores, picadores, masticadores y sus larvas que atacan a los cultivos como arrozales, caña de azúcar, algodón, hortalizas, frutales, papa, tomate, tabaco, etc.	<p>Categoría Toxicológica II. Moderadamente Peligroso (Franja amarilla).</p> <p>Clorpirifos:</p> <p>DL50 oral ratas: 135 - 163 mg/kg</p> <p>DL50 dermal aguda: 2 000 mg/kg</p> <p>Cipermetrina:</p> <p>DL50 oral ratas: 250 - 4 150 mg/kg</p> <p>DL50 dermal aguda: 4 920 mg/kg</p>	Mata insectos y peces.	Al ser humano sufre procesos de intoxicación.
LANCHAFIN-EQ®	es un fungicida para controlar enfermedades causadas por hongos tales como Phytophthora, Peronospora, Pseudoperonospora en cultivos de papa, melón, sandía, tomate, tabaco, vid y pimiento. Se recomienda usar LANCHAFIN-EQ preventivamente y durante el inicio del período de crecimiento activo de la planta.	<p>Categoría Toxicológica III. Ligeramente peligroso (franja azul).</p> <p>CIMOXANIL</p> <p>DL50 Oral ratas (machos y hembras): 960 mg/kg</p> <p>DL50 Dermal conejos: > 2 000 mg/kg</p> <p>MANCOZEB</p> <p>DL50 Oral ratas : 5 000 mg/kg</p> <p>DL50 Dermal ratas: > 10 000 mg/kg</p>	Tóxico para peces, por lo tanto, “No contaminar ríos, arroyos, estanques o lagos con productos químicos de desecho o envases vacíos”	Puede ocasionar irritación de la piel y ojos. Si es ingerido causa la muerte.

NOMBRE DEL PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	TÓXICIDAD	EFECTO AL AMBIENTE	EFECTO AL SER HUMANO
PHYTON 27	Fungicida y bactericida, preventivo, de contacto, formulado como solución acuosa para aplicar en aspersión al follaje. Controla un amplio espectro de hongos patógenos y algunas bacterias.	Cat.tox.: IV. Ligeramente tóxico.	Contaminante de aire, suelo, fuentes, ríos, lagos u otros cuerpos de agua.	Fungicida y bactericida, preventivo, de contacto, formulado como solución acuosa para aplicar en aspersión al follaje. Controla un amplio espectro de hongos patógenos y algunas bacterias.
TILT® 250 CE	Es un fungicida sisté-mico que controla enfermedades como cenicillas, royas, manchas foliares y carbones que atacan a los cultivos de trigo, cebada, plátano, nogal, clavel y rosal. TILT® 250 CE se absorbe y se trasloca rápidamente después de haber sido aplicado. Esto evita la pérdida del producto e incrementa su acción curativa y preventiva, logrando permanecer más tiempo dentro de las plantas.		Este producto no es fitotóxico en los cultivos.	Irritación a la piel, ingerido puede causar la muerte.
EVERGREEN	Es un insecticida de contacto multiusos de amplio espectro que ofrece una rápida caída, es eficaz para la caída y muerte de insectos.	Producto Ligeramente tóxico	Altamente tóxico para peces, otros organismos acuáticos y abejas.	Causa irritación de los ojos y piel. No deben exponerse ni manejar el producto las mujeres embarazadas, en lactación y personas menores de 18 años.

NOMBRE DEL PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	TÓXICIDAD	EFECTO AL AMBIENTE	EFECTO AL SER HUMANO
RANGER	Es un herbicida no selectivo de aplicación post-emergente recomendado para el control de la mayoría de malezas anuales y perennes, tanto gramíneas como de hoja ancha y ciperáceas, en cultivos tales como: Banano, café, cacao, palma africana, y frutales. También se recomienda para el control general de malezas difíciles como kikuyo, arroz rojo, coquito, antes de la siembra de cultivos anuales o perennes y pastos mejorados, al igual que áreas no cultivadas.	Categoría Toxicológica IV (Franja verde). DL50 Oral: 5 400 mg/kg DL50 Dermal: 5 000 mg/kg	Toxico para aguas y organismos acuáticos. DL50 Oral: 5 400 mg/kg DL50 Dermal: 5 000 mg/kg	Irritaciones de la piel, ojos, Sin el equipo adecuado a la hora de aplicar mareos, dolores de cabeza, nublado de la vista.
CODAN	Fertilizante foliar. Codan es un producto líquido con una alta graduación en fósforo, coadjuvado con compuestos orgánicos que aplicados por vía foliar o radicular favorecen el cuajado y engorde de los cultivos, especialmente las hortícolas de fruto (calabacín, melón, pimiento, tomate, etcétera).	Producto no sujeto a ninguna consideración toxicológica		Irrita ojos y la piel
TRIZIMAN	Es un fungicida de síntesis orgánica del grupo de los carbamatos, derivado metálico del ácido ditiocarbámico, usado como protector del follaje de plantas de papa, tomate, cebolla, manzana, citrus, banano, hortalizas, etc.	Categoría Toxicológica IV (Franja verde). DL50 Oral: 6 700 mg/kg DL50 Dermal: 4 500 mg/kg	Tóxico para peces por lo tanto es un contaminante de ríos, arroyos, estanques o lagos.	Es dañino si se ingiere o inhala, irritante a piel y los ojos.

NOMBRE DEL PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	TÓXICIDAD	EFECTO AL AMBIENTE	EFECTO AL SER HUMANO
PLANTVAX	Es un fungicida orgánico de acción sistémica, efecto preventivo, curativo y erradicante contra las enfermedades llamadas royas.	Categoría Toxicológica IV. (Franja verde). DL50 Oral: 2 570 mg/kg DL50 Dermal: 8 000 mg/kg	Es de baja toxicidad para aves y peces, contaminador de ríos arroyos, estanques o lagos.	Este producto puede ser mortal si se ingiere, venenoso si se inhala. Puede ocasionar daños a los ojos.
VIGORIZADOR	Es un fertilizante soluble concentrado con elementos menores, para ser aplicado al inicio del cultivo o cuando sea necesario mejorar el vigor y el crecimiento de las plantas.			Intoxicación.
VITAVAX	Es el resultado de la mezcla de un fungicida sistémico (carboxin) y un fungicida protectante (captan) que controla y previene el desarrollo de enfermedades causadas por hongos que atacan las semillas (granos y material vegetativo) y plántulas; estimula el crecimiento y vigor de los cultivos en sus primeras etapas, aumentando los rendimientos de las cosechas. VITAVAX 300 es efectivo contra enfermedades que causan la pudrición de las semillas y muerte de las plántulas: Rhizoctonia sp, Pythium sp, Sclerotium sp, Sclerotinia sp,	Categoría Toxicológica IV (Franja verde). DL50 Oral: 13 408 mg/kg DL50 Dermal: 10 000 mg/kg	Contaminante de ríos, arroyos, estanques o lagos, peligroso para animales domésticos, fauna y flora silvestre,	El producto es irritable para la piel mucosa respiratoria.

	<p>Helminthosporium sp (en la semilla), Antracnosis, Rosellinia y otros hongos hospedantes del suelo. Además es específico contra los carbones: Ustilago nuda, Ustilaginoidea virens, Ustilago scitaminea (carbón de caña), U. hordei, U. tritici, Tilletia caries, Sphacelotheca sp.</p>			
10-30-10	<p>El uso de los fertilizantes compuestos significa un adecuado uso de técnicas de fertilización; una vez conocidas las necesidades de nutrientes de los cultivos en cuanto a N-P-K-Mg-S se refiere. La tendencia actual es de darle a la planta la mayor cantidad de nutrientes en una sola aplicación, de una manera balanceada.</p>			
POAST	<p>Es un graminicida post-emergente, sistémico para el control selectivo de malezas anuales y perennes. No tiene efecto residual en el suelo, de ahí que deba ser aplicado después de que todas las gramíneas hayan emergido. No aplicar en casos de falta de humedad.</p>		<p>La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.</p> <p>La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.</p>	<p>Posibles efectos cancerígenos.</p> <p>Irrita los ojos.</p> <p>Si se ingiere puede causar daño pulmonar.</p> <p>La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.</p> <p>La inhalación de vapores puede provocar somnolencia y vértigo.</p>

NOMBRE DEL PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	TÓXICIDAD	EFECTO AL AMBIENTE	EFECTO AL SER HUMANO
AGROMAX	Es un fertilizante complejo elaborado con base en elementos mayores y menores, con agentes quelatantes que facilitan la penetración y movilización de elementos al follaje. La concentración de macro y micro elementos permiten la utilización del producto prácticamente en cualquier etapa de desarrollo del cultivo.		No presenta toxicidad.	Si AGROMAX entra en contacto con la piel, es ingerido o inhalado, generalmente no se presentan efectos tóxicos conocidos.
ALGODÁN 350	Es un insecticida-acaricida de uso agrícola, que actúa por contacto e ingestión, polivalente, residual y no penetrante. Logra un efecto residual en contra de diversas especies de insectos y ácaros.	ALTAMENTE TOXICO	Contaminante de aire, suelos, ríos, lagunas, arroyos, presas, canales o depósito de agua.	
CARIOCA 48 CE	Es un insecticida cuya función es principalmente afectar el sistema nervioso central, desde la unión neuromuscular no colinérgica como en mamíferos. La única sinapsis colinérgica conocida en insectos es en el sistema nervioso central. La unión neuromuscular química transmitida en insectos es ácido glutámico.			Irritaciones en piel, ojos.

NOMBRE DEL PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	TÓXICIDAD	EFECTO AL AMBIENTE	EFECTO AL SER HUMANO
CODAMIN 150	Se caracteriza por su rápida asimilación, por la acción estimulante que ejerce sobre diversas funciones fisiológicas y por favorecer la recuperación de las plantas a situaciones adversas. Pulverización foliar: cítricos y frutales , 200-400 cc/hl en prefloración, cuajado y durante el desarrollo del fruto; hortícolas , 150-300 cc/hl, 1-3 aplicaciones, al comienzo del cultivo. Fertirrigación: frutales y hortícolas , 3-5 l/ha y aplicación, en los momentos recomendados.			
BROMOXINIL	Actúa impidiendo la segunda reacción luminosa de la fotosíntesis y también desconectando la fosforilación oxidativa de la respiración.	Moderadamente peligroso. Clase II	Contaminante de agua, suelo y aire	
VITAVAX 300	VITAVAX 300 es un fungicida del grupo de las Oxatinas con efectos sistémicos y de contacto. Estimula el crecimiento de las raíces y el área foliar permitiendo mayor absorción de nutrientes. Evita la pudrición de la semilla y la muerte de las plántulas (Damping-off).	: Categoría Toxicológica IV (Franja verde). DL50 Oral: 13 408 mg/kg DL50 Dermal: 10 000 mg/kg	Peligroso para animales domésticos, fauna y flora Silvestre, puede actuar como contaminante de ríos, arroyos, estanques o lagos.	El producto es irritante para la piel mucosa respiratoria, ojos.
AFICIDA	Insecticida	PRODUCTO MODERADAMENTE PELIGROSO. CLASE II.	ligeramente toxico para aves, ligeramente toxico para las abejas	Irritación de ojos, piel, vía respiratoria.

NOMBRE DEL PRODUCTO	DESCRIPCIÓN	TÓXICIDAD	EFECTO AL AMBIENTE	EFECTO AL SER HUMANO
DUAL GOLD	Es un herbicida de pre-siembra y selectivo, para el control de malezas de hoja angosta (gramíneas) y algunas de hoja ancha anuales y chufa, en cultivos de remolacha, maíz, porotos, papa, maravilla y tabaco y en hortalizas como ajo, cebolla, pimentón, tomate, crucíferas y zapallo (ver cuadro de Instrucciones de Uso). En remolacha se usa en preemergencia y también en post-emergencia temprana del cultivo, como aplicación de sello antes del cierre del cultivo. La formulación de DUAL® GOLD 960 EC contiene una alta proporción del isómero más activo de Metolaclo (S-metolaclo), lo cual permite un control efectivo de las malezas para las cuales se recomienda, utilizando una menor cantidad de ingrediente activo por unidad de superficie.		Tóxico para organismo acuáticos.	No se han determinado intoxicaciones
RAISAL 400	Bioestimulante	El Producto no ofrece toxicidad.	El Producto no ofrece toxicidad.	El Producto no ofrece toxicidad.
LI 700	Puede ser usado como penetrante para aumentar la actividad y eficacia de insecticidas, acaricidas, fungicidas, herbicidas, nutrientes foliares, defoliantes, desecantes y reguladores de crecimiento, incluso a temperaturas bajas.	Clasificación Toxicológica: Peligrosidad general: Corrosivo (C) Mamíferos: A Aves: A Peces: A Abejas:	Toxico organismo acuáticos, tóxico para invertebrados.	Problemas respiratorios, cutáneos, visión.

FUENTE: Luis Campaña; 2013

Todos ellos generan contaminación al agua, aire, suelo, y por ende al ser humano, provocando malestares a nivel corporal y físico como dolores de cabeza, mareos, y otros.

Es así que de aquellos agricultores que estaban expuestos a dichos productos, y presentaban ciertas afectaciones, fueron considerados como un estrato sujeto de afectaciones y riesgo químico, por lo cual se tomó directamente a ellos, para la investigación de su situación a través de análisis de laboratorio.

Una vez realizados los análisis se arrojaron los siguientes resultados:

RESULTADOS DE LABORATORIO

PARAMETRO	VALORES NORMALES	RESULTADO MUESTRA 1	RESULTADO MUESTRA 2	RESULTADO MUESTRA 3	RESULTADO MUESTRA 4	RESULTADO MUESTRA 5	RESULTADO MUESTRA 6	RESULTADO MUESTRA 7	RESULTADO MUESTRA 8
Colinesterasa	1700 – 4100 U/L	3609	3594	2866	2835	2950	2350	3089	3800
Productos que utiliza para sus cultivos		Evergreen Ranger Kristalon Triziman Vigorizador Vitavax	Cipermetrina Agronitrógeno Bala Lanchafin Kristalon Li 700	Kristalon Ranger Algodan Cipermetrina	Plantvax Vigorizador Vitavax Cipermetrina Evergreen Ranger	Cipermetrina Phyton Ranger Tilt Vigorizador Vitavax Evergreen	Evergreen Kristalon Triziman Pantvax Poast Agromax Carioca 48 Fostal	Agromax Algodan Bromoxinil	Poast Agromax Carioca 48
Síntomas	NINGUNO	Mareos	Dolores de cabeza nauseas	Dolor de cabeza Nauseas	Dolor de cabeza mareos	Dolor de cabeza Mareos Nauseas	Mareos	Dolor de cabeza Mareos Nauseas	Dolor de Cabeza

Fuente: Luis Campaña; 2013

Los cuales pese a encontrarse en los rangos permisibles demuestran una acelerada afectación; ya que el 50% de los agricultores van desde 3089 a 3800 de colinesterasa con relación al rango 700 – 4100 U/L.

Mientras que el 50% restante, van desde los 2350 a 2950 U/L de concentración de colinesterasa.

Lo que sin ser una afectación que rebase los límites permitidos, contrasta con las afectaciones evidenciadas en la encuesta y contraindicaciones de los productos que ellos utilizan.

CONCLUSIONES

- De los 60 agricultores considerados para el estudio, muchos de ellos desarrollan su actividad al aire libre en un 95%, y tan solo un 5% bajo invernadero, para lo cual en las fases de producción del cultivo utilizan diversidad de agroquímicos, sin embargo un 58% de los agricultores encuestados refleja desconocer la peligrosidad de los mismos.
- Los agricultores del sector de Salache Bajo, utilizan limitada protección para las vías respiratorias, limitándose al uso de pañuelos en un 7%, bufandas 11%, y mascarillas en un 18%. Mientras que a nivel corporal, para protección de las manos el 18% suele utilizar guantes, para los pies el 26% utiliza botas de caucho. Así también tan solo el 1% protege sus piernas con el uso de pantalón de caucho, y su tórax es protegido con chompa plástica en un 3%, mientras que el 2% dice utiliza lonas para su protección.
- Para la aplicación de agroquímicos los agricultores en un 75% utilizan bombas de mochila para dicha actividad, el 20% lo hace de forma artesanal, lo cual corresponde a que aplica los productos sin la ayuda de equipo alguno, poniendo en riesgo eminente a su salud, y tan solo un 5%, posee un sistema de bombeo mecánico para la aplicación, lo cual reduce la afectación a su salud.

- Los agricultores en un porcentaje considerable, demuestran un carente práctica de aseo, lo que se expresa en que la mayoría de ellos correspondiente a un 57% afirma bañarse luego de la aplicación de agroquímicos, un 20% no tiene costumbre de asearse, ni bañarse, el 18% manifiesta que se lava las manos, el 3% no se baña, y el 2% no se lava.

- Dentro de los efectos en su estado físico y de salud, el 68% dice no haber tenido o evidenciado algún síntoma, el 20% dice sentir debilidad, el 7% manifiesta haber perdido peso, mientras que el 5% expone que es agresivo en el hogar.

- A nivel ambiental los efectos se ven reflejados básicamente en función de los productos utilizados, su toxicidad provoca un desenfrenada contaminación al agua, suelo y aire; a su vez al entorno en que estos sean utilizados.

RECOMENDACIONES

- Generar en el área de estudio actividades de campo y capacitación a los agricultores sobre el desarrollo de buenas prácticas ambientales, mediante la aplicación de procesos de vinculación con la colectividad y desarrollo de extensión universitaria.
- Promover el desarrollo de investigaciones futuras, para la determinación de concentración de agro tóxicos en productos agrícolas producidos en al área de estudio.
- Dotación de equipos de protección individual y colectiva para la aplicación de agroquímicos, además del uso, manejo y disposición de los mismos en función de la categorización de la peligrosidad de estos.

BIBLIOGRAFÍA

- Acción Ecológica, Diagnostico de la situación de los plaguicidas 1ª y 1B en el Ecuador, Boletín N° 151, Ecuador, 2007.

- Bödeker W. Zur Häufigkeit tödlicher und nichttödlicher Pestizidvergiftungen: eine Betrachtung nationaler und internationaler Morbiditäts- und Mortalitätsstatistiken. En: Bödeker W, Dümmler C., Hrsg. *Pestizide und Gesundheit*. Karlsruhe, Alemania: Verlag C. F. Müller; 1990. pp. 89-118.

- Constitución del Ecuador, 2008

- Departamento de Salud Ambiental, Dirección Nacional de Determinantes de la Salud e Investigación, PLAGUICIDAS, SERIE: Información y estrategias para la gestión ecológicamente racional de plaguicidas de uso sanitario, LIBRO VIII, Salud del Trabajador, Buenos Aires, Argentina, 2009.

- Diario la Hora , Análisis Jurídico laboral, 2011

- FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas, , Roma, 2006.

- GORRIARAN, 1985, “Ecuador comercializa plaguicidas prohibidos en casi todo el mundo” el 9 de junio de 1985.

- INSHT, Ministerio del trabajo y asuntos sociales, (2009), NTP 595: Plaguicidas: riesgos en las aplicaciones en interior de locales, España.

- Ley N° 73 para la Formulación, Fabricación, Importación, Comercialización y Empleo de Plaguicidas y Productos Afines de Uso Agrícola. Registro Oficial Suplemento 315 del 16 de abril de 2004.

- Límites de exposición profesional para Agentes Químicos en España 2006. INSHT: <http://www.mtas.es/INSHT/practice/vlas.htm>

- Ministerio de Salud Pública Ecuador, 2010, Registro sobre casos de intoxicaciones y muertes por el uso de plaguicidas.

- NTE, INEN, 2012, Normas, Ecuador.

- OIT- Lanzamiento del Programa Internacional para el Mejoramiento de las Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo-1975)

- OIT , Enciclopedia de la seguridad y salud en el trabajo, 2012

- OIT/OMS, 2009, Comunicado conjunto

- OIT, 2001, Convenio sobre la seguridad y la salud en la agricultura, (No 184).

- OIT, 1990, Convenio No. 184 y el Convenio sobre la seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo, (No. 170) y su Recomendación (No. 177), Programas que tratan con plaguicidas caducados.

- ONU, 1986, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. La alimentación y el medio ambiente. 1:18-20.

- Protocolo de análisis o texto guía usado: Moreno, A. Guía Metodológica para el Análisis Científico de la Información en Salud. USAID/CIRD. Asunción. 2011.

- Registro oficial No 623, República del Ecuador.

- ROSIGNOLI, j., 2009, Agroquímicos en el Mundo, www.sevq.org

- Tesauro de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

- Agriculture, history of -- www. Encyclopædia Britannica.com, 22-M9-2012
- Manual de Agricultura; escrito por D. Alejandro Olivan
- <http://blog.espol.edu.ec/chrmahur/2010/11/25/agricultura-en-ecuador/>.
- “Agricultura, Bases, principios y desarrollo” Editorial reverté, S.A, España 1987.
- Encuentro Bio2001, escrito por más de 100 empresarios como “la oportunidad comercial del futuro”
- (PNUMA, 2000; IFA, 2001). “GEO América Latina y el Caribe, Perspectivas del Medio Ambiente 2003” Impreso en Costa Rica, octubre, 2003.
- <http://www.zonacatastrofica.com/contaminacion-malformacion-y-problemas-de-salud-por-el-uso-de-agroquimicos.html>
- “Fundamentación de Ciencia Toxicológica”. Ediciones Díaz de Santos S.A., España 2001.

- Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas, FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma, 2006.

- Libro Los Plaguicidas son Venenos; Fundación Hesperian, publicado en el 2006.

- El Reglamento General de Plaguicidas y Productos Afines de Uso Agrícola. Decreto 3609. Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, 20 de Marzo de 2003.

- Legislación Regional y Nacional, la Norma Andina para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola. Decisión 436 de la Comisión de la Comunidad Andina de Naciones (CAN) el 11 de Julio de 1998.

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta realizada a los agricultores

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
ENCUESTA REALIZADA PARA EL "ANÁLISIS A LA EXPOSICIÓN A
FACTORES A RIESGO QUÍMICOS EN LOS AGRICULTORES DE SALACHE
BAJO, DEL CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI EN EL
PERIODO 2012 – 2013"

Nombre:..... Edad:.....
Sexo:..... Instrucción:.....
Antigüedad en la actividad:.....
Número de miembros de la familia:.....

1.- ¿Que productos usted cultiva?

- a) Pastos b) Hortalizas c) Verduras
d) Frutales e) Otros..... especifique:.....

2.- Sus cultivos son:

- a) Bajo invernadero b) Al aire libre

3.- ¿Como usted cuida su cultivo?

- a) De forma natural b) Con prácticas agrícolas tradicionales
c) Con el uso de agroquímicos d) otro..... especifique:.....

4.- ¿Que agroquímico usted utiliza?

.....
.....
.....

12.- Consume usted alguna sustancia psicotrópica en el sitio de trabajo? Especifique cual:

- a) Drogas b) Alcohol c) Tabaco
d) Medicamentos e) Otros..... Especifique:.....

13.- Consume usted alguna sustancia psicotrópica fuera del lugar de trabajo? Especifique cual:

- a) Drogas b) Alcohol c) Tabaco
d) Medicamentos e) Otros..... Especifique:.....

14.- Usted desde que inicio la actividad agrícola:

- a) Perdió peso b) Se siente débil c) Es agresivo en el hogar
d) Otro..... Especifique:.....

15.- ¿Ha tenido algún tipo de patología previa?

SI..... NO.....

En caso de que su respuesta sea positiva especifique cual.....

5.- ¿Usted conoce los peligros del agroquímico que usted utiliza?

Si No

6.- Usted ha leído la etiqueta antes de utilizar los agroquímicos:

Si No

7.- Cuando usted utiliza dicho agroquímico se protege con:

- a) Pajuelo b) Bufanda c) Guantes
d) Mascarilla e) Botas f) Nada

g) Otros..... Especifique:.....

8.- Para aplicar los agroquímicos usted utiliza:

- a) Bomba de mochila b) Sistema de bombeo mecánico

c) Otro..... Especifique:.....

9.- Luego de aplicar los agroquímicos usted ha sentido:

- a) Dolor de Cabeza b) Náuseas c) Vómitos
d) Mareos e) Convulsiones f) Calambres
g) Desmayos h) Diarreas i) Hemorragias

j) Otro..... Especifique:.....

10.- Los síntomas antes expuestos usted los detecta

- a) Cuando aplica los agroquímicos b) Todo el tiempo
c) Rara vez d) Nunca

11.- Cuando usted aplica agroquímicos que costumbres de aseo tiene?

- a) Se lava las manos b) No se lava c) Se baña

d) No se baña e) Otro..... Especifique:.....

GRACIAS POR SU COLABORACION

Anexo 2. Realización de encuestas







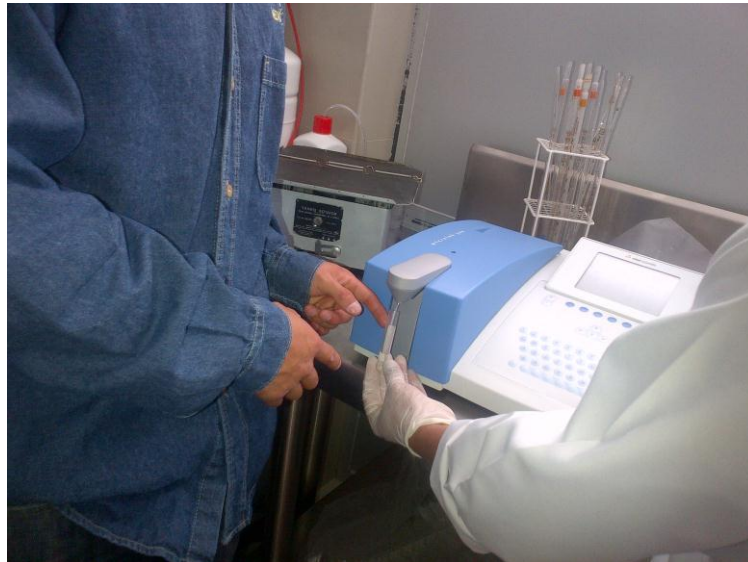





Anexo 3. Toma de muestras



Anexo 4. Máquina de medición de Colinesterasa



Anexo 5. Exámenes de Colinesterasa

 *Labsag* WS
LABORATORIO CLINICO

Atención las 24 horas
Todos los días del Año
Servicio a Domicilio

Telf: (032) 813 - 845
Sánchez de Orellana 96-132 y Marques de Maenza


DR. Fernando Alay García

Orden No.: 7865	Médico: DR.
Nombre: CHISAGUANO CARMEN	Procedencia:
Edad:	

Ingreso: 04/06/2013 11:26:00 Impresión: 04/06/2013 16:26:34

www.laboratorioclinico-labsag.com

ENZIMAS		
COLINESTERASA:		VALORES NORMALES
2950	U/L	1700 - 4100 U/L

 *Labsag* WS
LABORATORIO CLINICO

Atención las 24 horas
Todos los días del Año
Servicio a Domicilio

Telf: (032) 813 - 845
Sánchez de Orellana 96-132 y Marques de Maenza

DR. Fernando Alay García

Orden No.: 7865	Médico: DR.
Nombre: CHISAGUANO CARMEN	Procedencia:
Edad:	

Ingreso: 04/06/2013 11:26:00 Impresión: 04/06/2013 16:26:34

www.laboratorioclinico-labsag.com

ENZIMAS		
COLINESTERASA:		VALORES NORMALES
2950	U/L	1700 - 4100 U/L



Labsag

LABORATORIO CLINICO

Atención las 24 horas
Todos los días del Año
Servicio a Domicilio

Tel: (032) 813 - 845
Sánchez de Orellana 66-132 y Marqués de Maenza

DR. Fernando Alay García

Orden No.: 7866
Nombre: TAIPE ROSA MARIA
Edad:

Médico: DR.
Procedencia:

Ingreso: 04/06/2013 11:26:00 Impresión: 04/06/2013 16:26:34

www.laboratorioclinico-labsag.com

ENZIMAS

COLINESTERASA:

3089

U/L

VALORES NORMALES

1700 - 4100 U/L



Labsag

LABORATORIO CLINICO

Atención las 24 horas
Todos los días del Año
Servicio a Domicilio

Tel: (032) 813 - 845
Sánchez de Orellana 66-132 y Marqués de Maenza

DR. Fernando Alay García

Orden No.: 7867
Nombre: TONATO PATRICIA
Edad:

Médico: DR.
Procedencia:

Ingreso: 04/06/2013 11:26:00 Impresión: 04/06/2013 16:26:34

www.laboratorioclinico-labsag.com

ENZIMAS

COLINESTERASA:

3800

U/L

VALORES NORMALES

1700 - 4100 U/L



Labsag

LABORATORIO CLINICO

Atención las 24 horas
Todos los días del Año
Servicio a Domicilio

Tel: (032) 813 - 845
Sánchez de Orellana 66-132 y Marques de Maerua

DR. Fernando Alay García

Orden No.: 7863

Nombre: CAJAMARCA RAFAEL

Edad:

Médico: DR.

Procedencia:

Ingreso: 04/06/2013 11:26:00 Impresión: 04/06/2013 16:26:34

www.laboratorioclinico-labsag.com

ENZIMAS

COLINESTERASA:

2835

U/L

VALORES NORMALES

1700 - 4100 U/L



Labsag

LABORATORIO CLINICO

Atención las 24 horas
Todos los días del Año
Servicio a Domicilio

Tel: (032) 813 - 845
Sánchez de Orellana 66-132 y Marques de Maerua

DR. Fernando Alay García

Orden No.: 7862

Nombre: SANGUCHO HENRY

Edad:

Médico: DR.

Procedencia:

Ingreso: 04/06/2013 11:26:00 Impresión: 04/06/2013 16:06:55

www.laboratorioclinico-labsag.com

ENZIMAS

COLINESTERASA:

2866

U/L

VALORES NORMALES

1700 - 4100 U/L



Labsag

LABORATORIO CLINICO

Atención las 24 horas
Todos los días del Año
Servicio a Domicilio

Tel: (032) 813 - 845
Sánchez de Orellana 96-132 y Marqués de Aeniza

DR. Fernando Alay García

Orden No.: 7869
Nombre: SIMBA FABIAN
Edad:

Médico: DR.
Procedencia:

Ingreso: 04/06/2013 11:26:00 Impresión: 04/06/2013 16:26:34

www.laboratorioclinico-labsag.com

ENZIMAS

COLINESTERASA:	3594	U/L	VALORES NORMALES
			1700 - 4100 U/L



Labsag

LABORATORIO CLINICO

Atención las 24 horas
Todos los días del Año
Servicio a Domicilio

Tel: (032) 813 - 845
Sánchez de Orellana 96-132 y Marqués de Aeniza

DR. Fernando Alay García

Orden No.: 7868
Nombre: SANGUCHO MONICA
Edad:

Médico: DR.
Procedencia:

Ingreso: 04/06/2013 11:26:00 Impresión: 04/06/2013 16:26:34

www.laboratorioclinico-labsag.com

ENZIMAS

COLINESTERASA:	3609	U/L	VALORES NORMALES
			1700 - 4100 U/L



Labsag

LABORATORIO CLINICO

Atención las 24 horas
Todos los días del Año
Servicio a Domicilio

Tel: (032) 813 - 845
Sánchez de Orellana 86-132 y Marqués de Maraña

DR. Fernando Alay García

Orden No.: 7864
Nombre: SANGUCHO MYRIAM
Edad:

Médico: DR.
Procedencia:

Ingreso: 04/06/2013 11:28:00 Impreso: 04/06/2013 16:28:34

www.laboratorioclinico-labsag.com

ENZIMAS

COLINESTERASA:

2350

U/L

VALORES NORMALES

1700 - 4100 U/L