UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA SALUD HUMANA
CARRERA DE MEDICINA

TÍTULO:

"USO DE PLAGUICIDAS Y SU RELACIÓN CON INTOXICACIONES EN LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA NAMBACOLA DEL CANTÓN GONZANAMA"

Tesis previa a la obtención del Título de Médico General

AUTOR:

Sr. Jackson Michael Salazar Loaiza

DIRECTOR:

Dr. Miguel Marín

Loja - Ecuador

2014

I. CERTIFICACIÓN

Loja, 5 de septiembre 2014

Dr. Miguel Marín

Certifico:

Que la presente Tesis Titulada: **"USO DE PLAGUICIDAS Y SU RELACIÓN CON INTOXICACIONES EN LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA NAMBACOLA DEL CANTON GONZANAMÁ"** realizada por la Sr. Jackson Michael Salazar Loaiza, ha sido dirigida y revisada detenidamente, por lo que apruebo su estructura y contenido, certificando su autenticidad y autorizo su presentación.

.....

Dr. Miguel Marín

DIRECTOR DE TESIS

II. AUTORÍA

Las opiniones, conclusiones y recomendaciones, así como los resultados de la presente tesis son exclusiva responsabilidad del autor.

.....

JACKSON MICHAEL SALAZAR LOAIZA

AUTOR

CARTA DE AUTORIZACION DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACION ELECTRONICA DEL TEXTO COMPLETO.

Yo; Jackson Michael Salazar Loaiza, declaro ser autor de la tesis titulada: "USO DE PLAGUICIDAS Y SU RELACIÓN CON INTOXICACIONES EN LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA NAMBACOLA DEL CANTON GONZANAMÁ", como requisito para optar al grado de Medico General; autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los catorce días del me de octubre del dos mil catorce, firma el autor.

Firma:

Autor: Jackson Michael Salazar Loaiza

Cedula: 1103629042

Dirección: Cdla Julio Ordoñez, Manzana B, villa 2

Correo Electrónico: jmikael@hotmail.es

Teléfono: (07) 2546508 Celular: 0991594564

DATOS COMPLEMENTARIOS

DIRECTOR DE TESIS: Dr. Miguel Marín

TRIBUNAL DE GRADO: Dra: Margarita Sotomayor (Presidenta del Tribunal)

Dra: Ana Puertas (Miembro del Tribunal)

Dr: Cristian Galarza (Miembro del Tribunal)

III. DEDICATORIA

A Dios, dedico este trabajo quien ha sido mi guía durante todo el trayecto de mi vida estudiantil, por ser mi más grande inspiración, la fuente de mi fortaleza y sabiduría.

A mis padres que con su amor y apoyo incondicional han sido los cimientos de toda mi vida y a mis hermanos quienes han compartido conmigo mis triunfos y caídas.

Dedico también a Claudia este trabajo quien me ha apoyado, e incentivado a continuar siempre adelante.

Jackson Michael

IV. AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida, y salud para emprender este viaje que aún no concluye, a La Virgen del Cisne por protegerme y ser mi ejemplo de constancia y amor.

A la Universidad Nacional de Loja, especialmente al Área de Salud Humana la que conjuntamente con docentes y directivos me ha impartido la enseñanza de la medicina ética y científica, así como la investigación la cual posibilita un enfoque más humano de los problemas de la realidad social en la que nos desenvolvemos.

Al Hospital Provincial Isidro Ayora de Loja que ha abierto las puertas para la práctica de nuestros conocimientos impartido durante la formación académica.

A la población de la parroquia de Nambacola del Cantón Gonzanama, en donde se recolecto la información necesaria para la realización del presente trabajo.

Agradezco al Doctor Miguel Marín Director de mi Tesis por sus valiosos conocimientos y sugerencias que permitieron culminar el presente trabajo.

V. TABLA DE CONTENIDOS

Certificación I

Autoría II

Dedicatoria V

Agradecimiento VI

Tabla de contenidos……..VII

Título..... 1

Resumen 2

Sumary 3

Introducción 4

REVISIÓN DE LA LITERATURA

CAPITULO I:

Intoxicación por Plaguicidas……7

CAPITULO II:

Intoxicación por Plaguicidas en el ser Humano……..19

CAPITULO III:

Evaluación de los Riesgos Inmediatos hacia La Salud……..35

CAPITULO IV:

Uso y Manejo Seguro de los Plaguicidas…….39

Materiales y métodos……....47

Resultados……..50

Discusión……61

Conclusiones……65

Recomendaciones……66

Bibliografía……67

ANEXOS

Anexos N° 1……...72

Anexos N° 2……...73

Anexos N° 3……...…76

TÍTULO:

“USO DE PLAGUICIDAS Y SU RELACIÓN CON INTOXICACIONES EN LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA NAMBACOLA DEL CANTON GONZANAMÁ”

RESUMEN

Es un estudio transversal y descriptivo con la finalidad de conocer los casos de pacientes con intoxicación por el uso de plaguicidas y sus efectos a largo plazo en la Parroquia Nambacola, Cantón Gonzanamá durante el periodo febrero – julio de 2013. Teniendo como objetivos: Determinar la sintomatología aguda que presentan los pacientes que utilizan plaguicidas; Identificar los cambios a largo plazo o sintomatología crónica que presentan los pacientes que utilizan plaguicidas y Evaluar el conocimiento de los agricultores sobre manejo, transporte y uso de los plaguicidas mediante las normas y procedimientos de manejo indicados por el ministerio de salud pública. El universo estuvo conformado por todas los habitantes de la parroquia Nambacola con un total de 929 personas, la muestra se la obtuvo de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión, dándonos un total de 271 personas. La información se obtuvo a través de la encuesta, la cual se analizó por un modelo estadístico.

De los resultados se obtuvo que los síntomas que presentaron los agricultores tras las fumigaciones son la náuseas, vomito seguidos de la cefalea y dificultad respiratoria; También se identificó que se han producidos abortos, Cáncer no especificados y malformaciones congénitas posiblemente a la exposición de los plaguicidas según la población. Además de la población encuestada acerca del conocimiento del uso de plaguicidas la mayoría de los encuestados no utilizan la vestimenta adecuada como es la utilización de guantes de caucho, gafas, mascarilla y trajes impermeables al momento de fumigar.

Palabras Claves: Plaguicidas, Intoxicación, Síntomas.

SUMMARY

It is a cross-sectional descriptive study with the aim of highlighting cases of poisoning patients by the use of pesticides and their long-term effects on Nambacola, Canton Gonzanamá Parish during the period February - July 2013 With the objectives: To determine the acute symptoms presented by patients who use pesticides; Identify long-term changes or chronic symptoms presented by patients who use pesticides and evaluate knowledge of farmers on handling, transport and use of pesticides by the rules and operating procedures specified by the ministry of public health. The universe consisted of all the inhabitants of the parish Nambacola a total of 929 people, the sample was obtained, according to the inclusion and exclusion criteria, giving a total of 271 people. The information was obtained through the survey, which was analyzed by a statistical model.

The results obtained showed that the symptoms after spraying farmers are nausea and vomiting, followed by headache and difficulty breathing; We also identified that have produced abortions, unspecified cancer and birth defects possibly pesticide exposure by population. Addition of the surveyed population knowledge about pesticide use most of the respondents do not use the proper attire such as the use of rubber gloves, goggles, mask and waterproof when spraying outfits.

Keywords: Pesticide Poisoning, Symptoms.

INTRODUCCION

Los plaguicidas son sustancias químicas utilizadas para controlar, prevenir o destruir las plagas que afectan a las plantaciones agrícolas. La mayoría de estas sustancias son fabricadas por el hombre, por eso son llamados plaguicidas sintéticos. La producción de estas sustancias surge a partir de la Segunda Guerra Mundial, donde los países industrializados inician la fabricación de plaguicidas con carácter comercial con el fin de aumentar las producciones agrícolas. Los plaguicidas han disminuido las pérdidas económicas en la agricultura sin embargo ocasionan efectos letales en el ser humano y contaminan el ambiente. (1)

La organización mundial de la salud (OMS) ha recomendado, sujeta a actualizaciones periódicas, una clasificación de plaguicidas según el grado de peligrosidad, entendiendo ésta como su capacidad de producir daño agudo a la salud cuando se dan una o múltiples exposiciones en un tiempo relativamente corto. Según la OMS anualmente en el mundo se producen 3 millones de intoxicaciones agudas por plaguicidas, con un total de alrededor de 200.000 muertos. El 99% de estos hechos ocurren en países en desarrollo, se estima que más de 700.000 personas sufren efectos crónicos.

Las comunidades desconocen los factores de riesgo que los plaguicidas ocasionan directamente en la salud, hace que no aprecien, utilicen ni mantengan adecuadamente las medidas mínimas para evitar una contaminación. Lograr cambios a estas costumbres o Hábitos es una tarea primordial de la educación sanitaria, un componente generalmente marginado en los proyectos de saneamiento básico, no tomado en cuenta por el personal de salud.

El principal problema en el Ecuador sobre el uso de plaguicidas es el no cumplimiento de las normas vigentes ya que se expenden sustancias consideradas tóxicas sin las debidas normas de bioseguridad y no existe un control en los alimentos de consumo diario.

Los ciudadanos somos los que debemos vigilar que los alimentos que consumimos sean libres de sustancias tóxicas (plaguicidas) y exigir que se cumplan las normas internacionales y leyes nacionales que rigen al Ecuador en materia de alimentos. (2)

Muchos estudios han tratado de demostrar el gran impacto que causan estos productos en la salud humana y han podido concluir que las personas más afectadas con estas sustancias son los productores agrícolas y los campesinos; y una de las principales causas es la falta de sensibilización sobre el riesgo de los agroquímicos, lo que con lleva el no uso de la protección adecuada, sumado el alto índice de analfabetismo existente en el sector productivo lo que limita a conocer la información de cada producto.

En Ecuador, según datos del Ministerio de Salud Pública, las intoxicaciones por plaguicidas van en aumento en estos últimos cinco años en un 24,4% anual en el país y en un 30% proporcional en la región oriental.

Según Mercedes Bolaños, especialista en plaguicidas y miembro del panel de expertos Convenio de Rotterdam, el 30% de los plaguicidas aplicados en Ecuador pertenece a la clase toxicológica “altamente peligroso” y el 10% a los “moderadamente tóxicos”.(3)

Con relación a esta epidemiologia antes mencionada he creído necesario realizar este estudio en la parroquia de Nambacola del cantón Gonzanama, con el propósito de establecer si el uso de plaguicidas tiene relación con las intoxicaciones agudas en la parroquia Nambacola del cantón Gonzanamá en el periodo febrero - julio del 2013. Como objetivos: Determinar la sintomatología aguda que presentan los pacientes que utilizan plaguicidas. Identificar los cambios a largo plazo o sintomatología crónica que presentan los pacientes que utilizan plaguicidas. Evaluar el conocimiento de los agricultores sobre manejo, transporte y uso de los plaguicidas mediante las normas y procedimientos de manejo indicados por el ministerio de salud pública. Es un estudio descriptivo y de corte transversal con una muestra de 271 agricultores bajo criterios de inclusión y exclusión la misma que se la obtuvo con la fórmula de acuerdo con el tipo de población, que en este caso es una población finita. La información se obtuvo bajo el consentimiento informado a través de la encuesta, previamente elaborada por el autor la misma que se la valido en una población diferente con características similares. Los resultados se los representa en tablas estadísticas y gráficos 3D. De los resultados se obtuvo que los síntomas que presentaron los agricultores tras las fumigaciones son la náuseas, vomito seguidos de la cefalea y dificultad respiratoria; También se identificó que se han producidos abortos, Cáncer que no especifican y malformaciones congénitas posiblemente a la exposición de los plaguicidas según la población. Además de la población encuestada acerca del conocimiento del uso de plaguicidas la mayoría de los encuestados no utilizan la vestimenta adecuada como es la utilización de guantes de caucho, gafas, mascarilla y trajes impermeables al momento de fumigar. También se pudo identificar que el género masculino es el más afectado que comprenden entre una edad mayor de 56 años.

REVISIÓN DE LITERATURA

CAPITULO I

INTOXICACION POR PLAGUICIDAS

INTRODUCCIÓN

La intoxicación por plaguicidas es un serio problema de salud que afecta a los trabajadores, la familia rural, la población en general y a los niños en forma desproporcionada. Los plaguicidas están diseñados para matar, reducir o repeler los insectos, hierbas, roedores, hongos y otros organismos que puedan amenazar la salud pública y las economías de las naciones. Cuando se manejan o depositan inadecuadamente, estos químicos pueden afectar la salud humana. Los principales riesgos ligados a la salud humana se relacionan con la aparición de cáncer, defectos de nacimiento, afecciones del sistema nervioso y del funcionamiento del sistema endocrino. (4)

Las personas pueden estar expuestas a niveles muy altos de plaguicidas durante su trabajo o mediante los alimentos o el contacto con el suelo, agua o aire contaminados. Se sabe que los plaguicidas son responsables de millones de casos de intoxicación aguda por año de los que al menos un millón requieren hospitalización. Se desconoce el número de niños que están involucrados en este, pero basándonos en la de muchos países, consideramos que es importante. Uno a tres de cada 100 trabajadores en todo el mundo padecen cuadros de intoxicación aguda, crónicas y las víctimas correspondes a todas las edades.(5)

Los plaguicidas sintéticos surgen entre 1930 y 1940 como resultado de investigaciones enfocadas al desarrollo de armas químicas que originalmente fueron probadas en insectos. Uno de los primeros compuestos, el

diclorodifeniltricloroetano (DDT) fue sintetizado por Zeidler en 1874, y sus propiedades insecticidas fueron descritas por Paul Müller hacia 1939. El DDT se utilizó por primera vez durante la segunda Guerra Mundial para proteger a los soldados estadounidenses contra enfermedades transmitidas por vector y se comercializó en los EE.UU. en 1945. La pujante industrialización, los intereses económicos de los grandes productores de plaguicidas, así como la necesidad de controlar químicamente las plagas, favoreció su fabricación y consumo a escala mundial. Se originó, a su vez, una carrera incesante en la búsqueda de compuestos análogos menos tóxicos al ser humano y más efectivos y selectivos con las plagas. Sin embargo, al paso de algunos años se han hecho evidentes los efectos indeseables de los plaguicidas sobre la salud del ser humano y sobre el medio ambiente. Independientemente de sus beneficios, es evidente que los plaguicidas son sustancias químicas deliberadamente tóxicas, creadas para interferir algún sistema biológico en particular y que carecen de selectividad real. Afectan simultáneamente, y en mayor o menor grado, tanto a la «especie blanco» como a otras categorías de seres vivos, particularmente al ser humano (4).

En la actualidad, el envenenamiento por pesticidas es una enfermedad comúnmente no diagnosticada o pasada por alto en los Estados Unidos. A pesar de las recomendaciones efectuadas por el Instituto de Medicina y otros, quienes urgen la integración de la medicina ambiental a la educación médica, los proveedores de salud generalmente reciben un entrenamiento muy limitado en lo que a la salud ocupacional y ambiental se refiere, y en particular en lo que respecta a las enfermedades relacionadas con pesticidas.(5)

DEFINICIÓN

El Código Internacional de Conducta Sobre la Distribución y Uso de Plaguicidas de la Food and Agriculture Organization (FAO) de las Naciones Unidas [6,7]establece que un plaguicida «es la sustancia o mezcla de ellas,

destinada a prevenir, destruir o controlar plagas, incluyendo los vectores de enfermedad humana o animal; las especies no deseadas de plantas o animales que ocasionan un daño duradero u otras que interfieren con la producción, procesamiento, almacenamiento, transporte y comercialización de alimentos; los artículos agrícolas de consumo, la madera y sus productos, el forraje para animales o los productos que pueden administrárseles para el control de insectos, arácnidos u otras plagas corporales». Por tanto, la finalidad de los plaguicidas es destruir ciertos organismos vivos, constituyéndose así como un grupo particular de los biocidas que puede alcanzar una capacidad letal amplia (4)

CLASIFICACIÓN

Los plaguicidas se clasifican en función de algunas de sus características principales, como son la toxicidad aguda, la vida media, la estructura química y su uso3. En 1978, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estableció una clasificación basada en su peligrosidad o grado de toxicidad aguda, definida ésta como la capacidad del plaguicida de producir un daño agudo a la salud a través de una o múltiples exposiciones, en un período de tiempo relativamente corto (tabla 1). La toxicidad se mide a través de la dosis letal media (DL50)* o de la concentración letal media (CL50). Ambos parámetros varían conforme a múltiples factores como la presentación del producto (sólido, gel, líquido, gas, polvo, etc.), la vía de entrada (oral, dérmica, respiratoria), la temperatura, la dieta, la edad, el sexo, etc. Al basarse en la observación de especies animales, es importante señalar que estos indicadores no proporcionan información sobre los efectos crónicos, ni sobre la citotoxicidad de algún compuesto. (4)

Tabla 1. Clasificación de los plaguicidas según su toxicidad, expresada en DL_{50} (mg/kg)

Clase	Toxicidad	Ejemplos
Clase IA	Extremadamente peligrosos	Paratión, dieldrín
Clase IB	Altamente peligrosos	Eldrín, diclorvos
Clase II	Moderadamente peligrosos	DDT, clordano
Clase III	Ligeramente peligrosos	Malatión

Por su vida media, los plaguicidas se clasifican en permanentes, persistentes, moderadamente persistentes y no persistentes (tabla 2).

Tabla 2. Clasificación de los plaguicidas según su vida media de efectividad

Persistencia[a]	Vida media[b]	Ejemplos
No persistente	De días hasta 12 semanas	Malatión, diazinón, carbarilo, diametrín
Moderadamente persistente	De 1 a 18 meses	Paratión, lannate
Persistente	De varios meses a 20 años	DDT, aldrín, dieldrín
Permanentes	Indefinidamente	Productos hechos a partir de mercurio, plomo, arsénico

De acuerdo a su estructura química, los plaguicidas se clasifican en diversas familias, que incluyen desde los compuestos organoclorados y organofosforados hasta compuestos inorgánicos (tabla 3).

Tabla 3. Clasificación de los plaguicidas, según la familia química

Familia química	Ejemplos
Organoclorados	DDT, aldrín, endosulfán, endrín
Organofosforados	Bromophos, diclorvos, malatión
Carbamatos	Carbaryl, methomyl, propoxur
Tiocarbamatos	Ditiocarbamato, mancozeb, maneb
Piretroides	Cypermetrin, fenvalerato, permetrín
Derivados bipiridilos	Clormequat, diquat, paraquat
Derivados del ácido fenoxiacético	Dicloroprop, picíram, silvex
Derivados cloronitrofenólicos	DNOC, dinoterb, dinocap
Derivados de triazinas	Atrazine, ametryn, desmetryn, simazine
Compuestos orgánicos del estaño	Cyhexatin, dowco, plictrán
Compuestos inorgánicos	Arsénico pentóxido, obpa, fosfito de magnesio, cloruro de mercurio, arsenato de plomo, bromuro de metilo, antimonio, mercurio, selenio, talio y fósforo blanco
Compuestos de origen botánico	Rotenona, nicotina, aceite de canola

Otra clasificación de los plaguicidas muy importante para la identificación de acuerdo a su toxicología para los agricultores, está representada como una banda de color en la parte baja de las etiquetas, estas bandas correspondes a los siguientes colores. (6)

Categoría I – Rojo	Extremadamente tóxico
Categoría II – Amarillo	Altamente tóxico
Categoría III – Azúl	Moderadamente tóxico
Categoría IV – Verde	Ligeramente tóxico

Los organoclorados (OC) son los plaguicidas más ampliamente utilizados. Su estructura química corresponde a la de los hidrocarburos clorados, lo que les confiere una alta estabilidad física y química, haciéndolos

insolubles en agua, no volátiles y altamente solubles en disolventes orgánicos. Estas características favorecen su persistencia en el ambiente1 y su lenta biodegradabilidad. Su vida media es de 5 años, aunque varía según el producto; por ejemplo, para el beta hexaclorociclohexano es de 3 años, para el aldrín de 6 años y para el DDT es de 30 años1. El compuesto como tal o sus metabolitos son contaminantes ubicuos de varios tejidos en humanos y de los mamíferos en general. A causa de su alta lipofilicidad tienden a acumularse principalmente en el tejido celular subcutáneo, en el componente graso de la leche materna y de la sangre6. Productos representativos de este grupo son el DDT, el aldrín, el dieldrín y el endrín, así como el endosulfán y el lindano, ambos todavía usados en España.

Los compuestos organofosforados (OF), que son ésteres, amidas o tioles derivados de los ácidos fosfórico, fosfónico y fosfortoico, forman otro grupo. Se descomponen con mayor facilidad y se degradan por oxidación e hidrólisis, dando origen a productos solubles en agua, tentativamente menos persistentes y poco acumulables en el organismo humano. Pertenecen a este grupo el paratión, el malatión, el diazinón, el clorpirifos y el diclorvos. (7)

Los carbamatos (C) son otro grupo de plaguicidas que pueden ser de tres tipos principales: a) derivados de ésteres carbamatados, comúnmente usados como insecticidas; b) derivados del ácido tiocarbámico, utilizados como fungicidas, y c) carbamatos propiamente dichos, que se emplean como herbicidas (9). Todos ellos son relativamente inestables, se les atribuye un tiempo corto de persistencia ambiental y cuentan con cierta selectividad. Su degradación se realiza por oxidación y sus metabolitos finales son hidrosolubles pudiendo excretarse por la orina y las heces fecales6. Entre los más comunes se encuentran el lannate, el carbarilo y el carbyl. (5)

Las piretrinas (P) son plaguicidas obtenidos por secado, molienda y pulverización de la flor del crisantemo, cuyo polvo contiene del 1 al 3% del principio activo6. Las principales piretrinas son las cinerinas I y II, las

jasmolinas I y II, y las piretrinas I y II, consideradas estas últimas como las de efecto más potente. Tienen una relativa selectividad, por lo que su toxicidad es baja en organismos no blanco. Las moléculas de piretrinas son neuroactivas, de baja absorción dérmica, con un metabolismo rápido y no dejan residuos en la atmósfera6. Los piretroides son piretrinas sintéticas que surgen en los años cincuenta y se consideran más efectivos que aquellas. Químicamente, se dividen en dos tipos: a) sin grupo alfacyano, como el permetrín y resmetrín, y b) con grupo alfacyano, como fenvalerato, diametrín y cypermetrín. Todos son metabolizados por hidrólisis, oxidación y conjugación, con poca tendencia a acumularse en los tejidos. Además son rápidamente degradados en el ambiente, pues aunque se absorben masivamente por el suelo, se eliminan fácilmente con el agua (5).

USO

El uso dado a los plaguicidas ha sido múltiple y variado, como se recoge en la tabla 4, lo que explica su ubicuidad. La agricultura es la actividad que más emplea este tipo de compuestos, consumiendo el 85% de la producción mundial, con el fin de controlar químicamente las diversas plagas que merman la cantidad y calidad de las cosechas de alimentos y de otros vegetales (5).

Un 10% de la producción total de plaguicidas se utiliza en actividades de salud pública para el control de enfermedades transmitidas por vector, como la malaria, la enfermedad de Chagas o el dengue, entre otras. Además, se usan para el control de roedores, en la potabilización del agua y en la erradicación de cultivos cuyos productos finales sean drogas ilícitas. (8).

Se usan también para el control de plagas en grandes estructuras como centros comerciales, edificios, aviones, trenes y barcos. Se aplican en áreas verdes ornamentales y de recreo como parques y jardines, para controlar la proliferación de insectos, hongos y el crecimiento de hierba y maleza. Con el

mismo fin, se esparcen a lo largo de autopistas, vías férreas y torres con líneas de corriente de alta tensión (8).

En reservas naturales o artificiales de agua los plaguicidas se emplean para prevenir el crecimiento de hierbas, algas, hongos y bacterias8. En la industria se utilizan profusamente en la fabricación de equipos eléctricos, neveras, pinturas, tapices, papel, cartón y materiales para embalaje de alimentos, entre otros8, para evitar en estos productos el desarrollo de bacterias, hongos, algas, levaduras o que sean dañados por plagas de insectos y/o roedores.

Tabla 4. Usos más frecuentes de los plaguicidas

Actividad	Uso
Agricultura	Control de las múltiples plagas que afectan las cosechas en cualquiera de sus etapas
Salud pública	Control de vectores de enfermedades como malaria, dengue, enfermedad de Chagas, oncocercosis, peste, fiebre amarilla, filariasis, tripanosomiasis, esquistosomiasis, leishmaniasis y tifo
	Control de plagas (roedores) y erradicación de plantaciones cuyo producto final sea droga ilícita
Ganadería y cuidado de animales domésticos	En la desinfección de ganado ovino y de animales domésticos como perros y gatos
Tratamiento de estructuras	Tratamiento de edificios públicos y privados, oficinas, hospitales, hoteles, cines, teatros, restaurantes, escuelas, supermercados, tiendas de departamentos, instalaciones deportivas, bodegas de almacenamiento de alimentos y en la industria ferroviaria y de navegación marítima y aérea
Mantenimiento de áreas verdes	Tratamiento de parques, jardines, áreas de recreo, campos de golf y autopistas, vías férreas, andenes, torres con líneas de alta tensión y postes
Mantenimiento de reservas de agua	Tratamiento de grandes reservas de agua, naturales o artificiales, presas, embalses, diques, depósitos, estanques piscícolas, canales, albercas y piscinas
Industria	En la fabricación de neveras, equipos eléctricos, pinturas, resinas, pegamentos, pastas, ceras, líquidos limpiametales, tiendas de campaña, velas para navegación, redes para deporte, tapetes, alfombras y tapices, en la industria de la madera, materiales para embalaje de alimentos, cartón y múltiples productos de papel. En la industria de la alimentación, para la preservación de alimentos frescos como carnes, pescados, etc.
Hogar	Incorporados en productos como cosméticos, champús, jabones y repelentes de insectos. Se usan en el lavado y secado de alfombras, en desinfectantes caseros y en productos para el cuidado de mascotas y plantas, además del uso de insecticidas

FUENTES Y PATRONES DE EXPOSICIÓN

El medio ambiente es una fuente primordial de exposición a plaguicidas, a partir de la actividad agrícola. Aproximadamente el 47% del producto aplicado se deposita en suelos y aguas colindantes o se dispersa en la atmósfera.

Esta situación depende de condiciones climáticas como la lluvia y la dirección e intensidad del viento, de características geológicas como el tipo de suelo y la presencia de corrientes de agua, y de otros factores como la fórmula y la presentación del producto (líquido, polvo, gel, gas, etc.), así como de la técnica de aplicación (aérea, terrestre, etc.). Los vientos fuertes, las temperaturas altas y los terrenos poco estables favorecen el arrastre del producto, así como las presentaciones en polvo, aerosoles o humo y, por supuesto, las aplicaciones aéreas. (10)

Otros fenómenos que favorecen la diseminación ambiental son la fotodegradación y la volatilización, además de la lixiviación y el lavado superficial del suelo, relacionadas ambas con las corrientes de agua y con la lluvia (1).

Es importante la actividad laboral como fuente de exposición a plaguicidas en trabajadores agrícolas y sus familias, en trabajadores de la industria química fabricante de estos productos, en fumigadores y, en general, todos aquellos que formulan, manufacturan, mezclan, transportan, cargan, almacenan o aplican plaguicidas(3). El nivel de exposición y la probabilidad de intoxicaciones agudas en estos grupos son sustancialmente mayores por el contacto continuo y estrecho con los compuestos químicos (1). A pesar de que los períodos de contacto con el agente son relativamente cortos, no dejan de ser intensos y repetitivos durante la jornada de trabajo, provocando efectos tóxicos que varían en función del tipo y la cantidad de plaguicida al que se estuvo expuesto, siendo relativamente infrecuentes los episodios de tipo accidental o intencional. (6)

La exposición que afecta a la población general es ubicua y tiende a ser crónica. Son diversos los tipos de plaguicidas que en períodos prolongados, desde múltiples fuentes y a dosis bajas penetran al organismo utilizando distintas vías. Las principales fuentes de exposición en la población son los alimentos de origen vegetal (frutas, verduras, cereales, leguminosas) o animal

(carne bovina, porcina y sus derivados, pescado, productos lácteos, huevo, etc.), y en menor grado el agua, el aire, la tierra, la fauna y la flora contaminados. También lo son los productos industrializados de uso cotidiano que contienen o son plaguicidas en sí mismos y que afectan de manera directa o indirecta al ser humano (8).

Se afirma que no hay segmento alguno de la población general exento de la exposición a estos compuestos y a sus potenciales efectos nocivos sobre la salud.(6).

ASPECTOS TOXICOLÓGICOS

Sin obviar la importancia de los plaguicidas, tanto en la agricultura como en las actividades de salud pública, son innegables los efectos tóxicos que generan en el ser humano.

Su biodisponibilidad en el organismo depende de su toxicocinética: absorción, distribución, metabolismo y eliminación. Estos procesos están influenciados tanto por factores externos relacionados con los patrones de exposición y con las sustancias químicas (tipo de empleo, temperatura ambiental, tipo de plaguicida, frecuencia, intensidad y duración de la exposición, etc.), como por factores inherentes al individuo (edad, sexo, dotación genética, estado de salud, estado nutricional, estilos de vida, vía principal de absorción, etc.). Las dietas bajas o carentes de proteínas y los estados de deshidratación son factores que influyen en la gravedad del daño a la salud. En animales de laboratorio sometidos a dietas hipoproteicas, las DL50 de algunos plaguicidas pueden disminuir entre 4 y 2.100 veces, situación que podría ser extrapolable al ser humano. (2)

A este respecto, una gran proporción de la población laboral y general expuesta vive en países subdesarrollados o en vías de desarrollo, donde el uso

de plaguicidas es tan común como las carencias nutricionales mencionadas. (2).

La absorción depende de las propiedades de la fórmula y de la vía de entrada, que determinan que un producto cruce las barreras del cuerpo hasta alcanzar la sangre u otro tejido en particular. Las vías de entrada pueden ser varias y simultáneas, siendo las más comunes la vía dérmica, la digestiva y la respiratoria. Los plaguicidas penetran en la piel por difusión pasiva atravesando el estrato córneo. En el medio laboral la vía dérmica es la más importante, pues a través de ella y en función de la superficie de piel expuesta, se absorben cantidades significativas de diversos plaguicidas que varían en su nivel de absorción. (6)

El paso de OC a través de la piel cambia ampliamente según el tipo de sustancia; por ejemplo, el DDT es poco absorbido, pero otros como el endrín, el aldrín, el dieldrín y el heptacloro la penetran en mayor proporción y con mayor rapidez1. Es posible encontrar en la dermis residuos de compuestos como el clordano o el paratión, incluso meses después de la última exposición.
Ya absorbidos, los plaguicidas liposolubles se difunden a través de los componentes grasos de la piel y la sangre, mientras que los de moléculas hidrosolubles lo hacen a través del material proteico intracelular. (8)

En la población general la vía de absorción más importante es el aparato digestivo a partir de la ingestión de alimentos y agua contaminados. La ingestión deliberada o accidental es relativamente poco frecuente. La fineza y delgadez del epitelio alveolar favorece el intercambio de gases en el pulmón; sin embargo, también permite una rápida y eficiente absorción de plaguicidas, que por vía aérea son captados rápidamente hacia el torrente sanguíneo.(6)

En el ámbito laboral el uso de fumigantes en forma de gases, polvos, vapores y nebulizaciones, coloca a la vía respiratoria como la segunda en importancia. En la población general la vía aérea es también otra importante

ruta de absorción, la frecuente aplicación de plaguicidas en zonas de cultivo por vía aérea, su arrastre por el viento hacia zonas aledañas y el uso común en el hogar de productos en aerosol, nebulizaciones, bombas de humo, etc., favorecen la presencia del producto en el ambiente de forma continua y en pequeñas cantidades.

La circulación transplacentaria y la lactancia materna se consideran mecanismos de traspaso más que de absorción, pues muchos plaguicidas o sus metabolitos pasan directamente al nuevo ser a través de la barrera hematoplacentaria y/o durante el proceso de lactancia materna (1).

Los plaguicidas se distribuyen en el organismo a través del torrente sanguíneo. Los compuestos liposolubles se unen a las lipoproteínas, mientras que las moléculas hidrosolubles lo hacen a las proteínas plasmáticas o permanecen disueltas en la sangre. Según su afinidad, el plaguicida se fijará en órganos o tejidos específicos, como el hígado o los riñones, y aquellos que son lipofílicos se acumularán en tejidos como el adiposo y el nervioso, tal es el caso del DDT y, en general, los plaguicidas OC. (9)

Hay dos tipos de reacciones por las que los plaguicidas se metabolizan en el organismo: las reacciones de primera fase (oxidación, reducción e hidrólisis), que generalmente son catalizadas por enzimas hepáticas, y las de segunda fase, que son la conjugación y la síntesis. Los metabolitos resultantes de la primera fase son ligados a moléculas endógenas, sintetizándose componentes solubles en agua y fácilmente eliminables por bilis y orina, como los metabolitos hidrosolubles de los piretroides. La biotransformación de los plaguicidas puede dar como resultado sustancias de reducida toxicidad o químicamente inactivas, como ocurre con el metabolito final del dimethoato. Por el contrario, pueden generarse sustancias tóxicamente más activas que el compuesto original, como es el caso del carbosulfán al transformarse en carbofurán, o del paratión que da origen al paraoxón, metabolitos con alta afinidad por el ADN y con capacidad mutágena importante (9)

El cuerpo humano elimina los plaguicidas por tres vías principales: la orina, las heces fecales y el aire exhalado. Algunos productos hidrosolubles, como el lindano y los herbicidas tipo fenoxi, son eliminados fácilmente por vía urinaria sin haber sufrido cambio alguno. La bilis es el medio principal por el que algunos compuestos liposolubles como el DDT y otros OC se eliminan en las heces fecales. Los fumigantes que llegan al cuerpo en forma de gases o vapores son eliminados comúnmente por vía respiratoria, tal es el caso del acrilonitrilo o del bromuro de metilo.(9)

MEDICIÓN DE LA EXPOSICIÓN

La medición de la exposición y la posibilidad de establecer un gradiente dosis-respuesta son aspectos relevantes en los estudios sobre plaguicidas. Medir la exposición a plaguicidas en un individuo o en una población determinada es complejo, pues está influenciada por factores como la diversidad de productos comercializados, su uso indiscriminado, la multiplicidad de las fuentes de exposición y la variación en la intensidad y la duración de la exposición en un lapso de tiempo. Todos estos aspectos escapan al control del investigador y, generalmente, se carece de información completa y oportuna sobre ellos. Diversos estudios epidemiológicos han usado de forma combinada algunas herramientas de medición, como la historia de exposición, la evaluación de expertos, la monitorización ambiental y biológica, con el propósito de lograr una mayor precisión al medir la exposición. (4)

CAPITULO II
INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN EL SER HUMANO

Un gran número de productos organofosforados se usan en todo el mundo a diario. Las intoxicaciones ocurren generalmente de forma accidental por exposición laboral, o intencional o con fines suicidas.

Las intoxicaciones causadas por plaguicidas representan un importante problema en salud pública, dada por la diversidad de químicos que los constituyen, el elevado número de principios activos y las múltiples aplicaciones en prácticamente todas las actividades de la vida diaria. Las intoxicaciones agudas (IA) por organofosforado (OF), son especialmente frecuentes en las zonas agrícolas, donde estos tóxicos se usan de forma habitual; siendo causa importante de toxicidad la exposición ocupacional.

Los esteres de ácido fosfórico y sus homólogos, se denominan pesticidas tipo organofosforado (OF); estos esteres producen inhibición de la enzima colinesterasa, actuando principalmente en la colinesterasa eritrocítica y plasmática. Este efecto produce un acumulo de acetilcolina que producen clínicamente tres grandes síndromes clínicos: muscarínico, nicotínico y neurológico. Las vías de absorción de los organofosforado son oral, dérmica, conjuntival, parenteral, rectal e inhalatoria. (10)

EPIDEMIOLOGIA

Aún no se dispone de cifras exactas y confiables sobre las intoxicaciones humanas relacionadas con el uso de los plaguicidas, pero los cálculos señalados en los párrafos anteriores indican que puede tratarse de un problema bastante importante. Debido a la falta de mecanismos administrativos adecuados, en la mayoría de los países en desarrollo hay muy poca información confiable, o ninguna, relacionada con el registro de casos de intoxicación por plaguicidas. Aun en los países donde existe una entidad encargada de llevar este tipo de registro, raras veces se cuenta con personal suficiente o idóneo para cumplir esta tarea, o con los recursos económicos y las instalaciones necesarias para llevarla a cabo de forma eficiente.

Por lo tanto, los datos con los que se cuenta en la actualidad son fragmentarios y con frecuencia se limitan a estimaciones de los casos de intoxicación aguda (11).

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 (6).

La OMS realizó varias estimaciones de las intoxicaciones anuales causadas en el mundo por los plaguicidas en la primera mitad de la década del ochenta. Entre ellas se destacan las siguientes:

• Hubo un millón de intoxicaciones agudas graves no intencionadas, con una tasa de letalidad de 0,4 a 1,9%. Alrededor de 700 000 casos de intoxicación no intencionada (70%) ocurrieron por exposición laboral.
• Hubo dos millones de intoxicaciones agudas intencionadas (principalmente tentativas de suicidio).
• De los tres millones de intoxicaciones agudas estimadas, 7,3% fueron casos mortales (ca. 220 000 personas), de los cuales 91% obedecieron a tentativas de suicidio; 6%, a intoxicaciones laborales, y 3%, a intoxicaciones por consumo de alimentos contaminados y otras causas.
• Al número total de intoxicaciones agudas habría que sumar un mayor número de casos leves que no suelen notificarse por distintos motivos.

Según esa misma organización, en la primera mitad de los años noventa se produjeron de dos a cinco millones de casos de envenenamiento por plaguicidas, de los cuales 40 000 fueron mortales (*12*).

Generalidades de los organofosforados

Los organofosforado (OF) son plaguicidas clasificados junto con los carbamatos como inhibidores de la enzima colinesterasa. Son ésteres del ácido fosfórico y sus homólogos; son biodegradables, se hidrolizan fácilmente en medio húmedo y pH alcalino. Se absorben por todas las vías: oral, dérmica, conjuntival, parenteral, rectal e inhalatoria. Inhiben las colinesterasas y otras enzimas como la fosfatasa ácida, lipasa, tripsina, quimotripsina, etc. Su principal acción es sobre la acetilcolinesterasa (colinesterasa eritrocítica) y la

colinesterasa plasmática (butirilcolinesterasa). Producen una unión muy estable "irreversible", por fosforilación enzimática, produciendo inhibición de acetilcolinesterasa (ACE) (7).

Los carbamatos, plaguicidas derivados del ácido carbámico, son sustancias biodegradables y no acumulables. Son inhibidores de la colinesterasa en forma reversible por carbamilación enzimática. La sintomatología por intoxicación con carbamatos es corta y menos severa que con compuestos organofosforados (OF) excepto en casos de carbofuran y aldibarb los cuales se comportan de manera muy severa (8).

Categorías tóxicas según DL50

Es la clasificación exclusiva para sustancias de tipo plaguicida, determinada por el Ministerio de la Protección Social definida en el Decreto 1843 de 1991; la cual tomó en cuenta los siguientes criterios (9):

a. Dosis letal media oral y dérmica, concentración letal inhalatoria para ratas.
b. Estudios de toxicidad crónica.
c. Efectos potenciales carcinogénicos, mutagénicos y teratogénicos.
d. Presentación y formulación.
e. Formas y dosis de aplicación.
f. Persistencia y degradabilidad.
g. Acción tóxica aguda, subaguda y crónica en humanos y animales.
h. Factibilidad de diagnóstico médico y tratamiento con recuperación total.
i. Efectos ambientales a corto plazo.

Internacionalmente está establecido que los envases y empaques de plaguicidas deben llevar una banda del color que identifique la categoría toxicológica del contenido (Tabla 3).

Tabla 3. *Categorías toxicológicas según DL_{50} (DL_{50} ratas (mg/kg de peso corporal)*

CATEGORÍAS	CONSIDERADO COMO	ORAL	ORAL	DÉRMICO	
(color de banda)		Sólidos	Líquidos	Sólidos	Líquidos
I = Roja	Extremadamente tóxico	5 o menor	20 o menor	10 o menor	40 o menor
II = Amarilla	Altamente tóxico	5 - 50	20 - 200	10 -100	40 – 400
III = Azul	Moderadamente tóxico	50 - 500	200 - 2000	100 - 1000	400 – 4000
IV = Verde	Ligeramente tóxico	> 500	> 2000	> 1000	> 4000

Fisiopatología

Los organofosforados envenenan a insectos y mamíferos principalmente por la fosforilación de la enzima acetilcolinesterasa (ACE) en las terminaciones nerviosas. El neurotranmisor acetilcolina es degradado continuamente por la acetilcolinesterasa. La excesiva estimulación de los receptores de acetilcolina ocurre como resultado de una inhibición de la colinesterasa o por estimulación directa de los receptores de acetilcolina.

La acetilcolina es el mediador químico responsable de la transmisión fisiológica del impulso nervioso de:

a. Las neuronas pre-ganglionares a las postganglionares en los sistemas parasimpáticos y simpáticos (receptores nicotínicos).
b. Las fibras post-ganglionares parasimpáticas a los órganos efectores y de las fibras post ganglionares simpáticas a las glándulas sudoríparas (receptores muscarínicos).
c. Los nervios motores al músculo esquelético.
d. Algunas terminaciones nerviosas en el SNC. (10)

Existen dos tipos de receptores para este neurotransmisor: el receptor muscarínico, (receptor vinculado a proteínas G) y el receptor nicotínico (que contiene canales de sodio). Inmediatamente, tras ser liberada del receptor, la acetilcolina es hidrolizada por la colinesterasa, lo que produce la brevedad y

unidad de cada impulso propagado (Figura 1). Los organofosforados (OF) reaccionan con la zona esterásica de la colinesterasa formando una unión estable que, si no se rompe mediante el tratamiento, envejece y se hace irreversible, quedando la enzima inhabilitada para su función normal. La acetilcolina se acumula entonces en la hendidura sináptica. Una pequeña acumulación da lugar a gran estimulación, mientras que un exceso superior tiene el efecto contrario. (10)

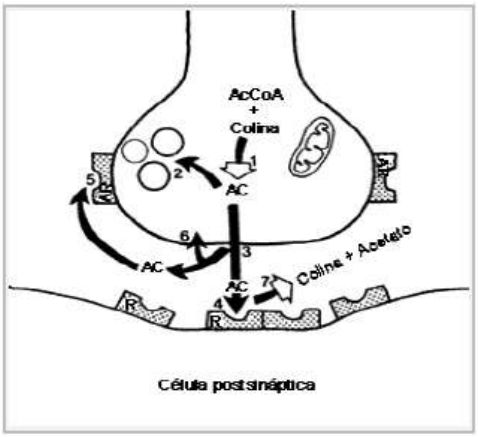


Figura 1. *Sinapsis. Esquema de sinapsis colinérgica.*

El resultado es la pérdida de la actividad o funcionalidad de la enzima acetilcolinesterasa, por lo cual el órgano efector es sobre-estimulado, por la acetilcolina excesiva, en las terminaciones nerviosas. La enzima es imprescindible para el control normal de la transmisión de los impulsos nerviosos, que van desde las fibras nerviosas hasta las células musculares, glandulares, células nerviosas en los ganglios autónomos y sistema nervioso central (SNC). Cuando la dosis tóxica es suficientemente alta, la pérdida de la función enzimática permite la acumulación de acetilcolina (AC) en las uniones colinérgicas neuroefectoras (efectos muscarínicos), en las uniones mioneurales del esqueleto y los ganglios autónomos (efectos nicotínicos) y en el sistema nervioso central (SNC). (Figura 2). Los plaguicidas tipo carbamatos son derivados del ácido carbámico, son inhibidores de la colinesterasa en forma reversible, produciendo carbamilación enzimática, en general son de menor toxicidad que los OF, exceptúan el aldicarb, el carbofurán, el metomil y el nudrín.(8)

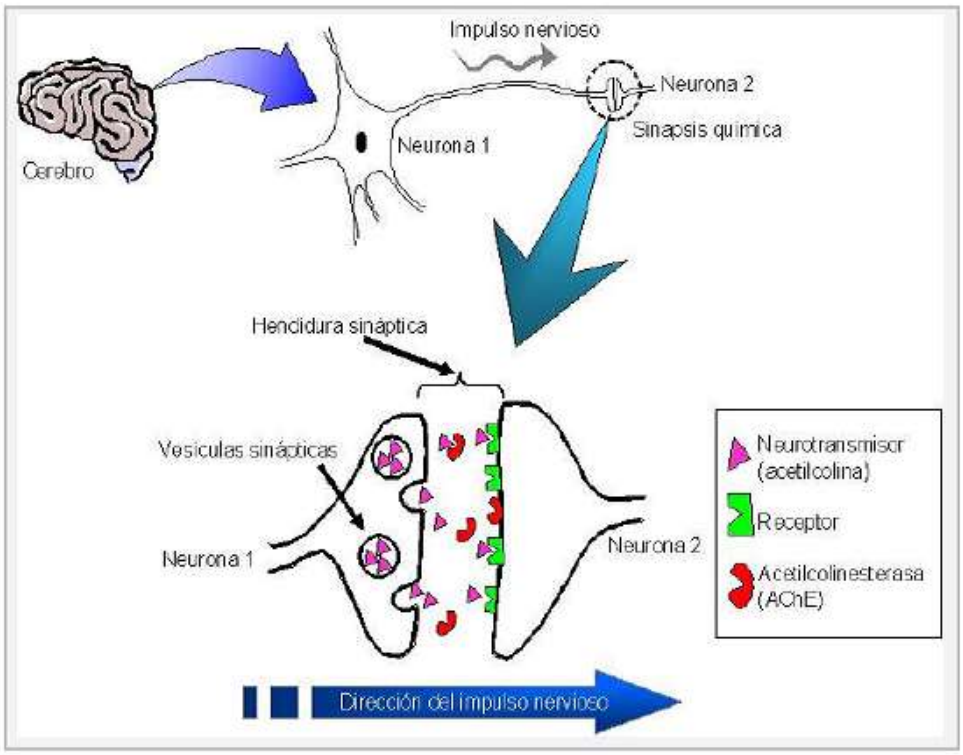


Figura 2. *Mecanismo de acción tóxica de los insecticidas OF sobre las sinapsis colinérgicas.*

Una concentración alta de acetilcolina en las uniones colinérgicas nerviosas con el músculo liso y las células glandulares puede causar contracción del músculo y secreción, respectivamente. En las uniones músculo-esqueléticas, el exceso de acetilcolina puede ser excitatorio (causa espasmos musculares). Altas concentraciones de acetilcolina en el sistema nervioso central causan alteraciones sensoriales y del comportamiento, incoordinación, depresión de la función motora y depresión respiratoria. El aumento en las secreciones pulmonares y la depresión respiratoria son las causas usuales de muerte en el envenenamiento por organofosforados . Además se ha descrito la asociación entre la exposición a pesticidas y el desarrollo de asma mediada por IgE, al igual que un efecto potencialmente relevante en la inducción y complicación de la crisis asmática. Entre los pesticidas más involucrados con esta patología respiratoria encontramos tres OF: malathion, parathion y chlorpyrifos, el paraquat y un ditioca rbamato (el EPTC). (14)

El mecanismo por el cual, los organofosforados (OF) y los carbamatos, inducen cardiotoxicidad es incierto. Se han descrito tres fases fisiopatológicas de cardiotoxicidad, después de intoxicación aguda por organofosforados (OF): un período breve, de aumento en el tono simpático; un período de actividad del sistema parasimpático y un período de alteración electrocardiográfica con prolongación de Q-T, seguido por "torsade del pointes", taquicardia ventricular y fibrilación ventricular. La mayoría ocurre durante las primeras horas después de la exposición. La hipoxemia, la acidosis y la descompensación electrolítica son los mayores factores predisponentes para el desarrollo de éstas complicaciones. Una vez esta condición se reconoce, el paciente debe ser inmediatamente transferido a un cuidado intensivo o coronario, para monitoreo y vigilancia permanente (16).

FACTORES QUE INCREMENTAN EL RIESGO DE INTOXICACIÓN DE LAS PERSONAS:

Estado de salud: Las personas con insuficiencia hepática, alergias, heridas en la piel, corren mayor riesgo de intoxicarse. La mal nutrición y la deshidratación aumentan en 8 veces el riesgo de intoxicación.

Edad: Los lactante y niños son los más afectados por el uso de plaguicidas. Se ha observado alta incidencia de enfermedades tumorales en jóvenes y personas adultas

Hábitos alimentarios: se ha observado que el riesgo es mucho mas intenso cuando la dieta es rica en grasas

Bioacumulación: La intoxicación por plaguicidas puede ser aguda o crónica dependiendo del grado de acumulación en el organismo

Factores ambientales: En las zonas cálidas y con alta humedad aumenta hasta en 6 veces la capacidad tóxica de los plaguicidas.

Interacciones: Los plaguicidas se acumulan y pueden interactuar con otros plaguicidas, aumentando su toxicidad, los efectos mutagénico y teratogènico son los que más se han observado (14)

Cuadro clínico

Síndrome colinérgico

Es el síndrome clínico que resulta de la excesiva estimulación de los receptores de acetilcolina. Se caracteriza por cambios en el estado de conciencia, debilidad muscular y excesiva actividad secretora. El síndrome colinérgico se manifiesta con efectos muscarínicos, nicotínicos y en el sistema nervioso central. (13) (Tabla 4.)

Tabla 4. *Manifestaciones clínicas de la intoxicación aguda por organofosforados*

EFECTOS MUSCARÍNICOS	EFECTOS NICOTÍNICOS	EFECTOS SISTEMA NERVIOSO CENTRAL
Miosis	Taquicardia (inicial)	Cefalea
Sudoración	Hipertensión (inicial)	Agitación
Visión borrosa	Vasoconstricción periférica	Psicosis
Lagrimeo	Hiperexcitabilidad miocárdica	Confusión mental
Secreciones bronquiales	Midriasis	Convulsiones
Broncoconstricción	Astenia	Coma
Vómito	Fasciculaciones	Depresión respiratoria
Cólico abdominal	Debilidad muscular	
Diarrea	Aumento catecolaminas	
Sialorrea	Hiperglicemia	
Bradicardia	Hiperkalemia	
Alteración conducción A-V		

Alteración conducción A-V

La neurotoxicidad de los OF, se explica especialmente por las denominadas reacciones colinérgicas, que ocurren de dos formas:

a. Las que ocurren al poco tiempo de haber ocurrido la exposición al plaguicida

y que corresponden a una hiperexcitación de los receptores muscarínicos postsinápticos en la unión neuromuscular por parte de la acetilcolina, conocidas como reacciones colinérgicas "Tipo I".
b. Las que aparcen en forma tardía, luego de 48 a 96 horas de la intoxicación y ocurren por hiperestimulación de los receptores nicotínicos postsinápticos de la unión neuromuscular, las cuales se denominan reacciones colinérgicas "Tipo II" (o síndrome intermedio) (19).

Síndrome intermedio

El término "síndrome intermediario" se aplica al cuadro caracterizado por recaída clínica, con gran debilidad muscular que aparece 24 a 96 horas después de la exposición. Puede estar asociado a una terapia insuficiente con oximas (4). Este síndrome aparece generalmente, luego de 4-5 días de iniciado el episodio agudo tóxico; se caracteriza por parálisis respiratoria aguda, debilidad de músculos flexores de la nuca, lengua y faringe, músculos proximales de las extremidades y músculos del tórax, con compromiso de la función respiratoria, ausencia o disminución de los reflejos osteotendinosos, debilidad en el territorio de nervios craneales motores principalmente el sexto (oftalmoparesia externa), asociado a síntomas nicotínicos el tratamiento con atropina y oximas no influencia el curso clínico del síndrome intermedio (8). En un estudio prospectivo sobre síndrome intermedio en intoxicación por organofosforados realizado por Bleecker, Neucker y Colardyn en 1993, se demostró que el síndrome intermedio sólo ocurre en pacientes con inhibición prolongada de la acetilcolinesterasa y la presencia del síndrome no depende del tipo de agente tóxico involucrado. También se encontró que las alteraciones de pares craneanos y la depresión de los reflejos tendinosos fue lo que primero se recuperó; la debilidad de músculos de la nuca y la depresión respiratoria lo último en recuperarse (13,14,15).

Síndrome neurotóxico tardío

Los organofosforados fosforilan otras enzimas: fosfatasa ácida, aliesterasas, lipasas, tripsina, quimotripsina, succino-oxidasa, oxidasa-ácido ascórbico, deshidrogenasas, enzimas sulfhidrilo. Algunos pacientes, presentan una neurotoxicidad tardía, que se presenta entre la primera y tercera semana de evolución de la infección aguda por organofosforados, producida a través de la inhibición de la actividad de una proteína de la célula nerviosa a la que se ha dado el nombre de esterasa neurotóxica o esterasa diana de neurotoxicidad (NET), lo cual lleva a degeneración axonal en grandes neuronas distales. El cuadro clínico se caracteriza por parestesias en pies y manos, dolor en las pantorrillas, debilidad progresiva y ascendente, arreflexia generalizada, que suele iniciar con compromiso del reflejo aquiliano. Estudios electromiográficos y de conducción nerviosa son útiles para diferenciarla de síndrome de Guillan-Barré, ya que esta última es una lesión desmielinizante y no siempre axonal, como ocurre en la in toxicación por organofosforados (IOF) (17). Actualmente se ha asociado la exposición crónica a organofosforados con síntomas extrapiramidales y psiquiátricos como psicosis, ansiedad, depresión, alucinaciones, agresividad, e incluso se ha asociado como una de las causas de la enfermedad de Parkinson y Alzheimer (18,20). En niños se ha demostrado además que la intoxicación por organofosforados puede producir trastornos del desarrollo psicomotor, con alteración de pruebas neuroconductuales como se observa en intoxicación por algunos metales como plomo o mercurio (21).

Determinación de actividad colinesterásica

Se puede determinar como biomarcador de exposición o de efecto, en la intoxicación por organofosforados, la inhibición de la actividad de acetilcolinesterasa en eritrocitos, la actividad de la pseudocolinesterasa (butirilcolinesterasa) o de colinesterasa totales. Existen cuatro tipos de métodos

para detección de la actividad de la colinesterasa: electrométrico, colorimétrico, cinético y tintométrico (22).

Lo ideal es medir la actividad de la colinesterasa eritrocitaria, por el método electrométrico de Michel. Este método mide el ácido producido por la acción de la acetilcolinesterasa sobre la acetilcolina en términos de cambio de pH en una solución tampón estándar en una hora. Se realiza en sangre heparinizada. Los valores normales de colinesterasa en sangre total, por este método se han determinado entre 91-64 opH/hora (21).

Como biomarcador de exposición, la inhibición de la actividad de ACE en intoxicación aguda por OF, se han determinado los valores presentados en la tabla 5 para establecer el nivel de intoxicación en leve, moderado o severo y los síntomas asociados a dichos valores (23,24).

Tabla 5. *Severidad en intoxicación aguda por organofosforado según diferentes niveles de inhibición de ACE.*

Inhibición de ACE	Niveles de intoxicación	Síntomas clínicos
25 - 50%	Leve	Cefalea, alteraciones visuales, nauseas, mareo, salivación, lagrimeo, miosis, espasmo bronquial, secreciones bronquiales.
50-75%	Moderado	Además bradicardia, hipotensión, trastorno A-V, vómito, astenia, sudoración, trastornos metabólicos, trastornos electrolíticos, deterioro mental progresivo.
Más de 75%	Severo	Convulsiones, coma, edema pulmonar, insuficiencia respiratoria severa y aún muerte.

Un descenso en la actividad de la colinesterasa por debajo del 25%, en caso de exposición crónica, indica signos de intoxicación y debe retirarse la persona de la exposición en caso de contacto laboral. Algunos autores afirman que los síntomas de intoxicación por organofosforados aparecen cuando la actividad de la ACH ha disminuido en más de un 50%. Se debe tener en cuenta al evaluar un paciente o un trabajador que hay diversas patologías que pueden descender los niveles de acetilcolinesterasas como la desnutrición,

enfermedades hepáticas, neoplasias, infecciones y en estados fisiológicos como el período menstrual, el embarazo y aún en período postprandial.(24)

Se deberán tomar muestras sanguíneas seriadas para medir la actividad colinesterasa plasmática y los niveles de ACE en los glóbulos rojos, esto con el fin de determinar la efectividad del tratamiento. La depresión de la enzima plasmática persiste generalmente durante varios días a pocas semanas. Se ha tratado de determinar una relación entre los niveles séricos de colinesterasa y severidad de la intoxicación por organofosforados. Las conclusiones es que no tienen ningún valor pronóstico. La falla respiratoria y el síndrome intermedio, se desarrollan casi exclusivamente en pacientes clasificados con intoxicación moderada o severa. La necesidad de asistencia ventilatoria es un indicador de severidad de la intoxicación, pero no se pudo relacionar su indicación con niveles séricos de colinesterasa, al igual que los requerimientos de atropina, tampoco están relacionados con los niveles séricos de colinesterasa (25).

Tratamiento

La descontaminación apropiada deberá ser realizada, de acuerdo a la vía de entrada, con baño corporal frecuente con agua y jabón, uso de shampoo para lavado del cabello, retirar ropa contaminada, uso de carbón activado y catártico. Se debe realizar decontaminación dérmica, ocular y gastrointestinal. La persona que atiende el paciente debe tomar todas las medidas de precaución para evitar pasar a ser otra víctima de la intoxicación por organofosforados, ya que puede haber absorción cutánea al contacto con piel, ropa, vómito o diarrea (25,26).

Hay que asegurarse que las vías aéreas estén despejadas. Intubar al paciente y aspirar las secreciones con un tubo de succión de diámetro grande, de ser necesario. Adminístrele oxígeno, antes de administrar la atropina, para

minimizar así el riesgo de fibrilación ventricular. En casos de envenenamiento severo, podría ser necesario apoyar la ventilación pulmonar mecánicamente durante varios días (25,26).

Obtener al menos una vía venosa y en caso de convulsiones tratar con diazepam intravenoso (0.1-0.2 mg/k en niños o 2-10 mg en adultos), lo cual mejora la sobrevida del paciente y disminuye los efectos adversos producido por las convulsiones. En caso de presentar convulsiones trasladar inmediatamente a UCI para continuar manejo del paciente (20).

La atropina, amina terciaria, agente parasimpaticolítico, es el antídoto específico de los efectos muscarínicos, por competición a nivel de receptores, con la acetilcolina; debe ser administrada inmediatamente se sospecha el diagnóstico y se encuentre el cuadro clínico colinérgico establecido. No tiene efecto sobre los receptores nicotínicos. La dosis inicial es de 1 a 5 mg (0.01-0,02 mg/kg en niños) por vía endovenosa, diluído en solución salina; repetir cada 5 o 10 minutos hasta lograr disminuir las secreciones respiratorias, piel caliente (atropinización), vigilando taquicardia, angina, palpitaciones, excitación de origen central (visión borrosa, delirio, alucinaciones), retención urinaria. En los casos severos pueden requerirse dosis grandes de atropina (más de 100 mg). La administración excesiva de atropina se manifestará por agitación y taquicardia, por lo que el paciente debe permanecer bajo vigilancia clínica estricta y las dosis de atropina se administrarán a demanda. Mientras que la vía ve nosa no esté disponible, la atropina será administrada por vía intramuscular, subcutánea, endotraqueal o intraósea (niños). La dosis podrá disminuirse cuando los síntomas se mantengan estables durante por lo menos seis horas. Su eliminación se realiza entre 2-4 horas principalmente por vía renal (24).

En casos severos de síndrome colinérgico debido a intoxicación por plaguicidas organofosforados o agentes de guerra, deberá administrarse (si está disponible) un reactivador de la acetilcolinesterasa. Tanto la pralidoxima (Protopam, 2-PAM), como la obidoxima son efectivas. La dosis de pralidoxima es de 1-2 gr (20-40 mg/Kg) por vía intravenosa, lento (en 15-30 minutos), seguida de infusión continua de 8 mg/Kg/hora hasta la recuperación clínica y por el término de 24 horas por lo menos. Otra alternativa es la administración de pralidoxima por vía intravenosa o intramuscular a dosis de 1-2 gr (20-40 mg/Kg) cada cuatro horas. La dosis de obidoxima es de 4 mg/Kg por vía intravenosa seguida de infusión continua de 0.5 mg/Kg/hora hasta observación de recuperación clínica y por lo menos durante 24 horas. La presión sanguínea deberá medirse durante la administración debido a la posibilidad de que ocurra una crisis hipertensiva, vigilar efectos adversos como náuseas, cefalea, mareo, diplopía, hipertensión arterial, hiperventilación, taquicardia, laringoespasmo o rigidez muscular. La terapia temprana con oximas, durante las 24 horas de la infección aguda por organofosforados (OF), ha demostrado una disminución en la incidencia de síndrome intermedio y una recuperación más rápida de los efectos en el sistema nervioso central producido en la infección aguda por organofosforados (35,39). El tratamiento combinado con atropina y 2-PAM ha mostrado mejor respuesta tanto en su uso profiláctico como terapéutico. (27).

Todos los pacientes deberán permanecer bajo observación estricta después de cesar la terapia con oximas. En caso de recaída de las manifestaciones clínicas indicaría la necesidad de proseguir la terapia con oximas (27).

El uso de difenhidramina a dosis de 50 mg IV en adultos (1mg/Kg en niños) una sola dosis, o 50 mg (1mg/Kg) VO c/8 hr por SNG se ha recomendado como coadyudante en el tratamiento de la intoxicación aguda por organofosforados.

Su mecanismo de acción no es claro, al parecer por la similitud en su estructura química con la acetilcolina, exista un mecanismo competitivo entre ambas sustancias, por los receptores colinérgicos nicotínicos principalmente. Las ventajas observadas en su uso son: reduce las cantidades de atropina a utilizar en la intoxicación por organofosforados (IOF), disminuye los síntomas miastemiformes y disminuye el riesgo de desarrollar síndrome intermedio .

El glicopirolato se ha estudiado como una alternativa terapéutica para la atropina; se ha encontrado un resultado similar en la utilización de infusión continua. Al parecer presenta como ventaja aparente con respecto al uso de atropina una menor incidencia de infecciones respiratorias. Esto podría representar una alternativa cuando existe la preocupación de infecciones respiratorias debido a secreciones excesivas y difíciles de controlar y ante la presencia de un nivel alterado de conciencia, donde la distinción entre la toxicidad por atropina o una recaída al envenenamiento por organofosforados es incierta.

En el tratamiento del paciente con intoxicación por organofosforados (IOF) están contraindicados los medicamentos que se mencionan a continuación, probablemente en casi todos los casos de envenenamientos por organofosforados: morfina, succinilcolina, teofilina, fenotiazinas y reserpina. Las aminas adrenérgicas deben administrarse sólo si existe indicación específica, por ejemplo, una hipotensión marcada (27).

Recientemente se ha postulado la hemoperfusión como un procedimiento efectivo en el tratamiento de la intoxicación por organofosforados (IOF), lo cual ayudaría a reducir la morbi-mortalidad producida por intoxicación por organofosforados. Sin embargo se demostró en un estudio clínico que es mínima la cantidad de pesticida removida, luego de la

hemoperfusión y no se producen cambios significativos en los síntomas, curso clínico, ni en las complicaciones en los pacientes luego del procedimiento (28).

Otros medicamentos que se han tratado de utilizar en la intoxicación aguda por organofosforados son el bicarbonato de sodio y la clonidina, sin que hasta el momento exista suficiente nivel de evidencia médica de los beneficios que puede generar en este tratamiento. El sulfato de magnesio a dosis de 4 g/día IV, se ha venido utilizando para manejo de la hipertensión y algunos tipos de arritmias que se pueden presentar durante la intoxicación aguda por organofosforado como la torsión de puntas o las contracciones ventriculares prematuras; también se ha observado disminución en el número de días de hospitalización y en la mortalidad cuando se instaura el sulfato de magnesio en forma temprana en el tratamiento (27,28).

CAPITULO III

EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS INMEDIATOS HACIA LA SALUD

El principal medio de exposición a los plaguicidas COPs para el hombre es la ingestión de alimentos, como vegetales, frutas y cereales, pero especialmente aquellos ricos en grasas incluyendo los productos lácteos, la carne y el pescado. En este sentido, muchos gobiernos en razón de su dependencia de los recursos marinos han prestado elevado interés en promover un acuerdo internacional sobre el manejo de estos productos.

En los humanos los plaguicidas COPs pueden producir cáncer y tumores en diferentes sitios, dificultades de aprendizaje, cambios en el sistema inmunológico y neurológico, desordenes ligados al sexo, como endometriosis y problemas reproductivos, aumentan la incidencia de diabetes y otras

enfermedades. La función hormonal también es afectada por estas sustancias que son conocidas como disruptores hormonales o endocrinos, inhibiendo o imitando la acción de las hormonas.

Los efectos negativos en la salud humana han sido ampliamente demostrados y reconocidos. Los temas de salud y seguridad se agravan por una serie de limitaciones como: falta de información sobre toxicidad y riesgos, escasa disponibilidad de equipos de protección personal, incomodidad de utilizar estos equipos en zonas tropicales, carestía de facilidades para lavarse después de realizar una aplicación o en caso de accidentes como derrames, la reutilización de envases vacíos para almacenar alimentos o bebidas, analfabetismo, dificultades para interpretar la información de la etiqueta, complejidad de la información, falta de autoridades y cumplimiento de las leyes.

Los seres vivos en etapa de gestación son muy vulnerables a los efectos tóxicos de los COPs. Los contaminantes pasan de la madre al feto a través de la placenta y luego, en una etapa posterior, a través de la leche materna en períodos decisivos del desarrollo.(29)

5.2.1. Efectos en el sistema reproductor masculino

Estos efectos se han manifestado principalmente en: aumento de infertilidad, disminución del número y movilidad de los espermatozoides, calidad cada vez desmejorada del esperma, lo que da lugar a mayores anormalidades.

El cáncer testicular ha aumentado a escala mundial. En Dinamarca se ha producido un incremento de 3 a 4 veces de esta problemática, entre 1940 y 1980, mientras que, en el Reino Unido el predominio de casos de criptorquidia (no descenso de testículos) se ha duplicado desde 1950. (27)

5.2.2. Trastornos en el hombre adulto

La mayoría de los efectos de los plaguicidas organoclorados en el sistema reproductor se producen durante la etapa de desarrollo del individuo. Pero algunos estudios demuestran que los niveles de testosterona (hormona sexual masculina) y el número de espermatozoides en el hombre adulto disminuye por la exposición a los COPs.

La reducción del número de espermatozoides guarda relación directa con el tiempo de exposición. En la guerra de Vietnam, el uso del herbicida 2,4,5-T o agente naranja, que además de su contenido de cloro estuvo contaminado con dioxinas, provocó una disminución del tamaño testicular en los hombres que fumigaron con el producto y en varios soldados se presentaron casos de cáncer. En Israel el uso prolongado de DDT y lindano (utilizado como desinfectante de la madera) causó infertilidad en varios operadores. (25)

5.2.3. Efectos en el sistema reproductor femenino

Estos efectos se han manifestado como incremento de infertilidad, las niñas alcanzan la pubertad más temprano, aumento de endometriosis (anomalía de las células uterinas) y de algunos cánceres del aparato reproductor, incluyendo cánceres vaginales, del cuello uterino y de mama. (27)

5.2.4. Efectos en la infancia

En la población femenina, la exposición a COPs durante el embarazo puede provocar muerte fetal y abortos espontáneos, disminución de peso y tamaño al nacimiento, alteración en el comportamiento y disminución del coeficiente intelectual, así como disminución de la fuerza ósea.

La depresión inmunitaria, sobre todo en niños, ha provocado mucha preocupación, porque la ingestión de alimentos contaminados con plaguicidas clorados produce mayor sensibilidad a infecciones en una proporción de 10 a 15 veces que aquellos que ingieren alimentos con menor contaminación de compuestos clorados (24).

5.2.5. Riesgos para la salud humana

Los plaguicidas COPs pueden ingresar al cuerpo humano a través de la piel, pulmones y tracto gastrointestinal. Después de la absorción, estos elementos tóxicos se acumulan en los tejidos grasos y a través de la sangre son depositados en órganos como los riñones, hígado, pulmones, cerebro, corazón y piel.

La Agencia Internacional de Investigaciones sobre Cáncer (IARC), que es parte de la OMS, al evaluar los productos químicos que poseen riesgo de carcinogenicidad para el ser humano, señaló que la aplicación de insecticidas representa un riesgo de exposición probablemente carcinogénico.

En muchas regiones del mundo, el uso exagerado de plaguicidas se asocia con los problemas de salud; en países con un alto grado de analfabetismo, sin entrenamiento y medidas de protección, con muy limitado conocimiento sobre el riesgo y una baja disponibilidad de servicios médicos, se presentan serias afectaciones a la salud.

En el Ecuador existen escasos estudios sobre el impacto negativo de los plaguicidas clorados en la salud. Un frente de estudios hace relación al mejoramiento ambiental y sanitario en la floricultura; muchos estudios no se publican y se desconocen. No se tiene referencia del número exacto de casos

de intoxicaciones por plaguicidas por el elevado porcentaje de subregistros que existen debido a un sinnúmero de circunstancias como la falta de información sobre el tema, la tendencia a señalar como causa de intoxicación el consumo de alimentos o bebidas alcohólicas y la falta de laboratorios para confirmar la causa de intoxicaciones e identificar el producto, a más de la falta de interés general y la disponibilidad de recursos para investigar este tema.

Por otro lado, existe falta de información y formación en el sector salud, tanto de médicos como de personal paramédico, cuando se trata de atender y tratar las intoxicaciones con plaguicidas. En esta falencia se pueden incluir las facultades de Ciencias Agrícolas de Medicina y de Química, considerando que son muy pocas las universidades que han incorporado en su pemsun de estudios la cátedra de Toxicología de Sustancias Químicas de Uso Industrial y Agrícola.

También cabe señalar que los empleadores del sector agrícola comúnmente no practican la responsabilidad de informar oportunamente a todos sus trabajadores acerca de los riesgos que entrañan sus labores, de proporcionarles toda la ropa de protección, de obligar la utilización de la misma, de capacitarles sobre los métodos de trabajo adecuados y de prevenirles sobre los riesgos a la salud. (27,28,29)

CAPITULO IV

USO Y MANEJO SEGURO DE LOS PLAGUICIDAS

En realidad lo que se quiere expresar con esta terminología es que existe una serie de medidas de precaución en el manejo de los plaguicidas que se deben seguir, para evitar los riesgos a que se está expuesto cuando se utilizan estos productos.

Por lo general, el mal uso de los plaguicidas se da debido a que los agricultores(as) adquieren el producto, desconociendo las prácticas para hacer un buen uso y manejo de estas sustancias.

Las buenas prácticas durante el uso y manejo de los plaguicidas se dan desde la compra, hasta el momento de determinar qué hacer con los desechos.

Racionalidad: Se deben tener claro los conceptos básicosde plaga, plaguicida y considerar otros aspectos importantes, antes de decidir la realización de una aplicación.

Plaga: Es todo organismo biológico que afecta económicamente a un cultivo.

Plaguicida: Es cualquier producto o sustancia que ayuda a eliminar o reducir la densidad de una plaga, alejándola, matándola o afectando sus mecanismos de defensa.

Identificación correcta de la plaga: Es común que el agricultor(a) decida una aplicación sin estar seguro de que clase de plaga o agente causal es el que debe combatir. Los agricultores(as) primero deben identificar las plagas que atacan sus cultivos y si es necesario buscar ayuda especializada de técnicos agrícolas o laboratorios.

Necesidad de aplicar: Sin la identificación de la plaga es imposible determinar la conveniencia o no de aplicar un plaguicida. Es común que los agricultores(as) y técnicos(as) al observar una larva aisladamente, recurran a realizar aplicaciones. Aquí es necesario establecer los niveles críticos o umbrales económicos por medio de los muestreos o monitoreo sostenidos.

Puede haber circunstancias en que el uso de plaguicidas no sea el más apropiado ya sea porque las poblaciones de la plaga no lo justifican o porque los métodos culturales o biológicos serían la solución.

La compra: Asegurarse que el producto que se compra es realmente el recomendado para controlar la plaga identificada y que está afectando su cultivo.

Las etiquetas identifican el producto, por lo que no se deben adquirir plaguicidas que hayan sido envasados en los locales de expendio, ya que éstos no tienen la etiqueta del fabricante que garantice la calidad del plaguicida.

De igual forma debe procurarse comprar solo los que vienen en envases en buen estado, sin golpes. No deben comprarse rotos, sin sello de garantía o sin etiqueta original.

Transporte: Los plaguicidas deben ser transportados alejados de personas, animales, alimentos y ropas.

Los envases grandes, que se transportan en vagones deben estar bien cerrados y el piso de éstos, estar en buenas condiciones para evitar daños en el envase.

Almacenamiento: Las condiciones de almacenamiento de los plaguicidas deben cumplir con normas de seguridad básicas tales como:

1. En la finca: Debe tenerse un lugar específico para los plaguicidas; mantenerlos en los envases con sus etiquetas originales, lejos del alcance de niños o animales domésticos; encerrados con llave en un área seca, alejada de fuego y de la luz solar directa.

2. En bodegas: Los lugares destinados para el almacenamiento y de comercialización de plaguicidas, deben mantenerse identificados con sus etiquetas, y agrupados según su clase: Insecticidas, fungicidas y herbicidas. El local debe ser amplio, ventilado con una separación entre los productos y la pared de la bodega

Elementos de protección personal

Los elementos de protección que se utilizan en el manejo de los plaguicidas son de distintos tipos y para diversas actividades.

Para desarrollar cualquier labor relacionada con los plaguicidas se deben tomar las mayores precauciones con el fin de evitar contaminaciones.

Deben usarse guantes para la protección de las manos; sombrero de ala ancha que cubra gran parte de la cabeza; botas y un overoll y sobretodo, de mangas largas por fuera de los guantes, con las vastas también por fuera de las botas. (30)

PRECAUCIONES

ANTES DE LA APLICACION

Cuando se va a aplicar el plaguicida, se toma en consideración la formulación, la dosis y la mezcla.

La formulación depende del estado físico en que se presentan: Los polvos (P), los gránulos (G), los fumigantes (F), los cebos concentrados (CC), los polvos mojables (PM), los gránulos dispersables (GD) y polvos solubles

(PS), son sólidos; los líquidos se conocen como los líquidos solubles (LS), concentrado emulsificable (EC), suspensión concentrada (SC), micro encapsulados (ME), aerosoles y los de bajo (LV) y ultra bajo volumen (UBV).

Se debe usar la dosis recomendada, para evitar que una dosificación excesiva provoque con el tiempo, resistencia al producto que se utiliza y las dosis más bajas no sean efectivas y se pierda dinero. (30)

LA PREPARACION DE LA MEZCLA DEL PLAGUICIDA

Los productos que se diluyen fácilmente con agua deben ser medidos y disueltos aparte para luego ser agregado sal al tanque del equipo de aplicación parcialmente lleno con agua y luego llenar hasta la medida calculada.

Los polvos mojables se mezclan previamente con la ayuda de una bolsa plástica y agua para luego diluir más en un cubo con agua, antes de introducirlos al tanque del equipo que también debe estar parcialmente lleno.

Cuando se hacen todas estas operaciones de medidas y mezclas de plaguicidas se utiliza ropa de protección recomendada en la etiqueta del producto; las mezclas deben hacerse lejos de viviendas, niños y animales; usar los recipientes que trae el producto para medir y en casode ser necesario embudos y filtros.

El agua que se usa para la mezcla y el llenado del tanque del equipo, debe estar limpia y sin basuras. (29,30)

MEDIDAS DE PRECAUCION DEL APLICADOR

Antes de iniciar la aplicación, el trabajador(a) debe estar desayunado y no fumar mientras realiza esta labor

Al momento de tener en sus manos el plaguicida, debe leer la etiqueta y fijarse en el color de la franja, para saber cuan peligroso es el producto y así mantener las medidas de seguridad adecuadas.

Leer la etiqueta y verificar si es para el control de la plaga indicada y en el cultivo afectado. De igual forma confirmar la dosis, los síntomas de intoxicación y los primeros auxilios en caso de envenenamiento.

Revisar el equipo de aplicación con especial énfasis en los filtros, las uniones o tornillos que pueden ser causa de derrames, agregar agua y confirmar que no haya goteos, si la boquilla es la correcta y si asperja adecuadamente. Si todo está bien, realizar la calibración de su equipo para saber la cantidad de mezcla a preparar o el número de bombas (de 15, 16, 18 o 20 litros) que se necesitará para el área a tratar y que cantidad de producto se requiere agregar para cada bomba. (27,28)

MOMENTO OPORTUNO DE APLICACION

El momento oportuno de aplicar, debe estar basado en el conocimiento a través del tiempo, del cultivo, de las diversas plagas y de la fase de desarrollo de la plaga y la plantación, esto no se logra con la observación superficial, si no, a través del muestreo y tomando en cuenta los niveles críticos de población.

EL ENVASE Y LA ETIQUETA

La información que presenta la etiqueta es de mucha importancia tanto para los técnicos(as) al momento de recomendar como para los productores(as) al momento de utilizar el producto.

Entre los puntos más importantes que presenta la etiqueta se pueden mencionar: El nombre del producto, el ingrediente activo, el resumen de su empleo, las instrucciones de suempleo, la rotación de cultivos, el intervalo antes de la cosecha, las medidasde seguridad y la ropa protectora, asi como el uso correcto de la misma, los primeros auxilios y pictogramas.

Precauciones

•Exigir al momento de comprar un plaguicida, que el envase sea el original y esté sellado. El producto no se debe de comprar si se presenta en otro envase diferente al original y si está abierto.

•El expendedor no debe de trasegar los plaguicidas a envases de otros productos que lleve el comprador. Ni el comprador debe de utilizar envases de bebidas gaseosas, cerveza, licor u otro tipo para trasegar plaguicidas.

•El envase no debe de presentar daños o roturas, que permitan el escape del producto.

•La etiqueta del envase no debe estar rota, que haga imposible conocer el contenido de la misma.

•La etiqueta debe de tener el número de lote y la fecha de vencimiento. No se debe de comprar ningún producto que este vencido, aunque el vendedor lo trate de convencer o se lo venda más barato.

•Si la fecha de vencimiento está cercana a la fecha de compra del plaguicida y se observa que este producto está mal almacenado, no deberá comprarse porque se corre el riesgo de que no dé un buen control.

•Los envases de plaguicida vacíos deben de destruirse. NO DEBE DE ALMACENARSE ALIMENTOS O AGUA EN ESTOS ENVASES VACIOS. (29,30)

MATERIALES Y MÉTODOS

1.- TIPO DE ESTUDIO:

El presente estudio es descriptivo y de corte transversal.

2.- ÁREA DE ESTUDIO:

El área de estudio comprende la Parroquia de Nambacola ubicada en el Cantón Gonzanamá de la provincia de Loja.

3.- UNIVERSO Y MUESTRA

- **Universo**:
  - 929 agricultores de la parroquia de Nambacola.
- **Muestra:**
  - Se aplicó la fórmula del tamaño de la muestra de acuerdo con el tipo de población, que en este caso es población finita

FORMULA

$$n = \frac{Z^2 p \bullet q \bullet N}{Ne^2 + Z^2 p \bullet q}$$

Valores a estimar

n = ?

e = 5% =0.05 o 10% = 0.1

Z = 1.96 (tabla de distribución normal para el 95% de confiabilidad y 5% error) o

Z = 1.65 para el 90% de confiabilidad y 10% error.

N= *929* (universo)

$p = 0.50$

$q = 0.50$

- Luego de realizar el cálculo se obtuvo una muestra de 271 agricultores.

➢ **Tipo de Muestreo:** Probabilístico

Para ello utilizamos criterios de:

- **Inclusión:** Haciendo un análisis de la población que habita en el sector se tomó en cuenta los siguientes criterios:
  - Habitantes de la parroquia de Nambacola que utilicen plaguicidas o estén en contacto con los mismos.

- **Exclusión:** Se tomaron en cuenta los siguientes datos:
  - Menores de 15 años.
  - Agricultores que no utilicen o no se encuentren en contacto con plaguicidas.
  - Personas que se nieguen a colaborar o que no estén en capacidad de responder a la entrevista. (demencia senil, discapacidad mental).

4. MÉTODOS Y TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS:

Métodos:

- Método Deductivo

Técnica:

- Para cumplir con el primero, segundo y tercer objetivo propuesto, se aplicó la encuesta realizada por el autor la misma que se la valido en una población diferente con características similar. (ANEXO N°1)

Instrumento:

- Encuesta

5.- PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS:

a) AUTORIZACIÓN:

La recolección de datos se obtuvo mediante el previo consentimiento informado de los Habitantes de la Parroquia Nambacola del Cantón Gonzanamá

6. PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS

La información obtenida a través de la encuesta, se la proceso mediante tabulación en cifras completas y porcentajes y representadas en tablas y graficas tipo pasteles agrupadas en 3D que nos indican los porcentaje

RESULTADOS

DISTRIBUCION POR GENERO DE LOS AGRICULATORES QUE UTILIZAN PLAGUICIDAS EN LA PARROQUIA NAMBACOLA DEL CANTON GONZANAMA

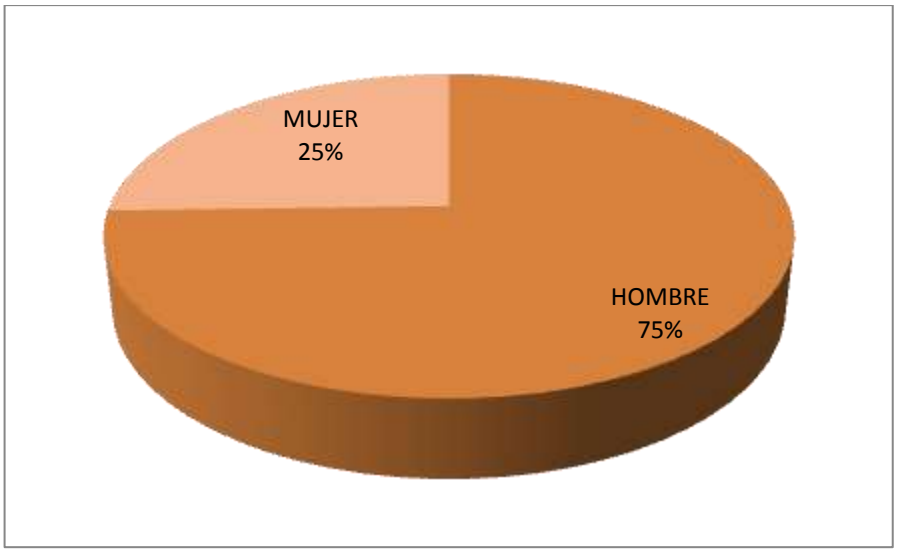
Tabla Nro. 1.

GENERO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
HOMBRE	202	74,54
MUJER	69	25,46
TOTAL	**271**	**100,00**

Fuente: Habitantes de la Parroquia Nambacola del Cantón Gonzanama.

Autor: Jackson Michael Salazar Loaiza

Grafico Nro. 1.



Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de la Parroquia Nambacola del Cantón Gonzanama.

Autor: Jackson Michael Salazar Loaiza

INTERPRETACIÓN: Podemos observar que el género más vulnerable es el masculino con el 74.54% en comparación con el femenino con el 25.46%

GRUPO ETARIO DE LOS AGRICULTORES QUE UTILIZAN PLAGUICIDAS DE LA PARROQUIA NAMBACOLA DEL CANTON GONZANAMA

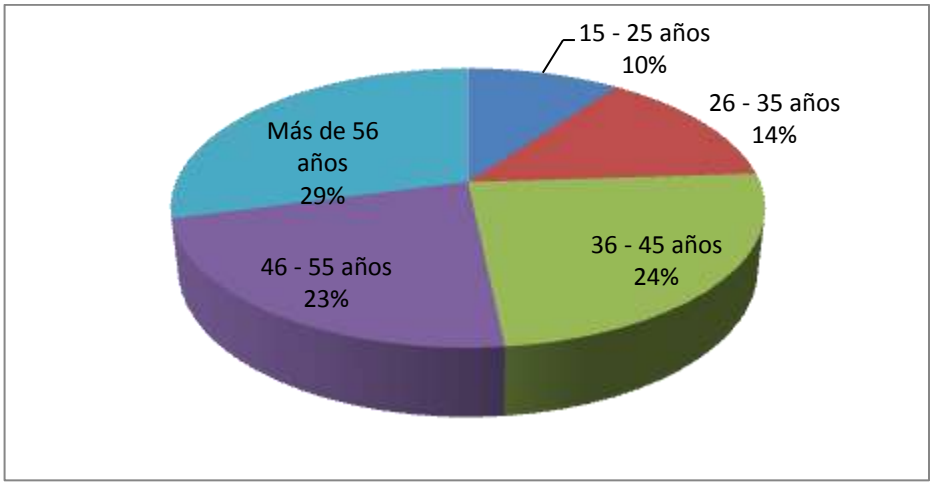
Tabla Nro. 2.

EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
15 - 25 años	27	9,96
26 - 35 años	38	14,02
36 - 45 años	66	24,35
46 - 55 años	61	22,51
Más de 56 años	79	29,15
TOTAL	**271**	**100,00**

Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de la Parroquia Nambacola del Cantón Gonzanama.

Autor: Jackson Michael Salazar Loaiza

Grafico Nro. 2.



Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de la Parroquia Nambacola del Cantón Gonzanama.

Autor: Jackson Michael Salazar Loaiza

INTERPRETACIÓN: Observar que las edades más vulnerables se encuentran en los mayores de 56 años con 29.15%, seguidos por las edades entre 36 - 45 años con 24.35% y en último caso las edades entre 46 - 55 años que corresponde al 22.51 %.

USO DE LOS PLAGUICIDAS POR LOS AGRICULTORES DE LA PARROQUIA NAMBACOLA DEL CANTON GONZANAMA.

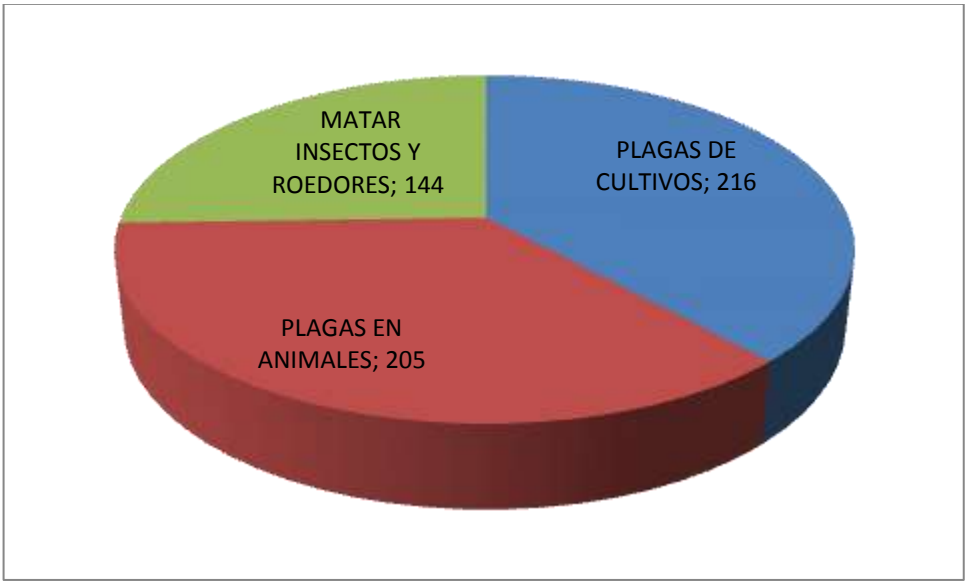
Tabla Nro. 3

UTILIZA PLAGUICDAS PARA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
PLAGAS DE CULTIVOS	216	79,7
PLAGAS EN ANIMALES	205	75,65
MATAR INSECTOS Y ROEDORES	144	53,14

Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de la Parroquia Nambacola del Cantón Gonzanama.

Autor: Jackson Michael Salazar Loaiza

Grafico Nro. 3



Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de la Parroquia Nambacola del Cantón Gonzanama.

Autor: Jackson Michael Salazar Loaiza

INTERPRETACION: de los 271 agricultores encuestados observamos que utilizan los plaguicidas para matar plagas de cultivos con un 79.70%, y en menos porcentaje con un 53.14% lo utilizan para matar insectos y roedores

SINTOMATOLOGIA AGUDA QUE PRESENTAN LOS AGRICULTORES MIENTRAS FUMIGAN

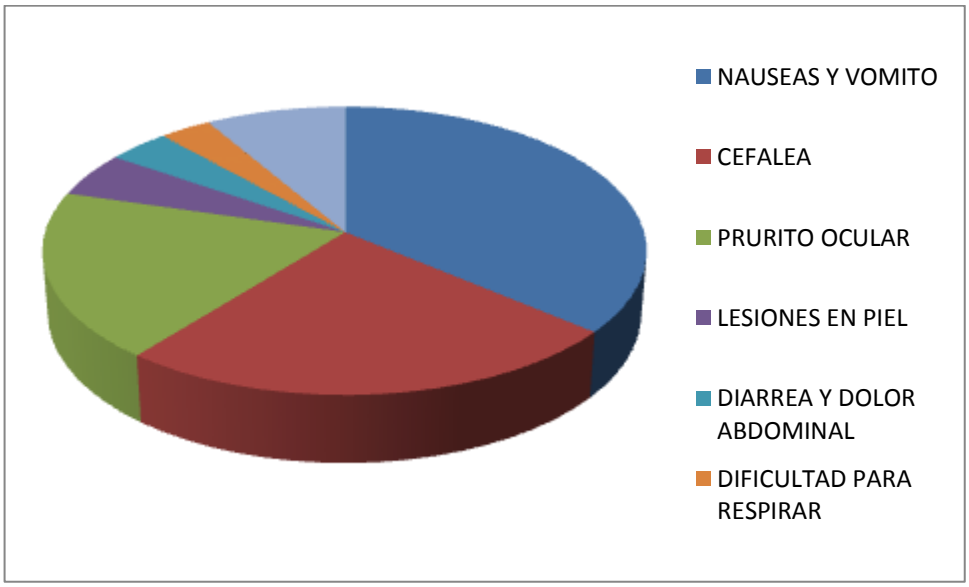
Tabla Nro. 4

SINTOMAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NAUSEAS Y VOMITO	115	42,44
CEFALEA	78	28,78
PRURITO OCULAR	60	22,14
LESIONES EN PIEL	16	5,9
DIARREA Y DOLOR ABDOMINAL	12	4,43
DIFICULTAD PARA RESPIRAR	10	3,69
NIGUNA	27	9,96

Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de la Parroquia Nambacola del Cantón Gonzanama.

Autor: Jackson Michael Salazar Loaiza

Grafico Nro. 4



Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de la Parroquia Nambacola del Cantón Gonzanama.

Autor: Jackson Michael Salazar Loaiza

INTERPRETACIÓN: en la siguiente tabla podemos observar que el síntomas que predomina es las náuseas y vomito con un 42.44%, seguido de cefalea con 28.78% y como síntoma menos predominante la dificultad respiratoria con 3.69%.

POSIBLES CONSECUENCIAS A LARGO PLAZO POR EL USO DE PLAGUICIDAS SEGÚN LA POBLACION

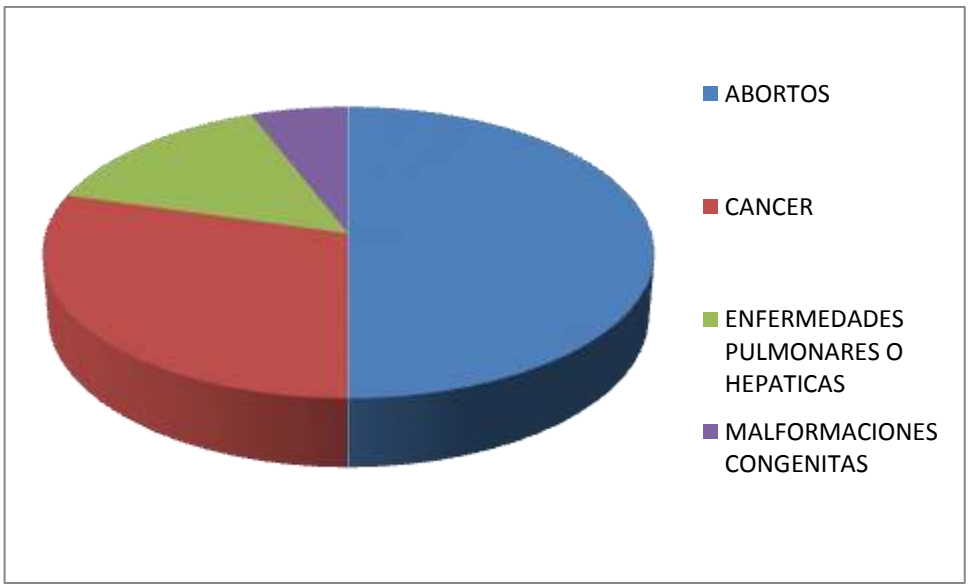
Tabla Nro. 5

PATOLOGIAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
ABORTOS	17	6,27
CANCER	10	3,69
ENFERMEDADES PULMONARES O HEPATICAS	5	1,85
MALFORMACIONES CONGENITAS	2	0,74

Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de la Parroquia Nambacola del Cantón Gonzanama.

Autor: Jackson Michael Salazar Loaiza

Grafico Nro. 5



Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de la Parroquia Nambacola del Cantón Gonzanama.
Autor: Jackson Michael Salazar Loaiza

INTERPRETACIÓN: en la siguiente tabla podemos ver las patologías que se han presentado en los encuestados o familiares que posiblemente pudieron haber sido debido al contacto con plaguicidas según la población siendo los abortos con 6,27% en primer lugar seguido del cáncer con el 3,69% y por ultimo las malformaciones congénitas con 0,74 %.

CONOCIMIENTO DE LOS AGRICULTORES POR EL USO DE PLAGUICIDAS Y SU RELACION CON LOS ALIMENTOS

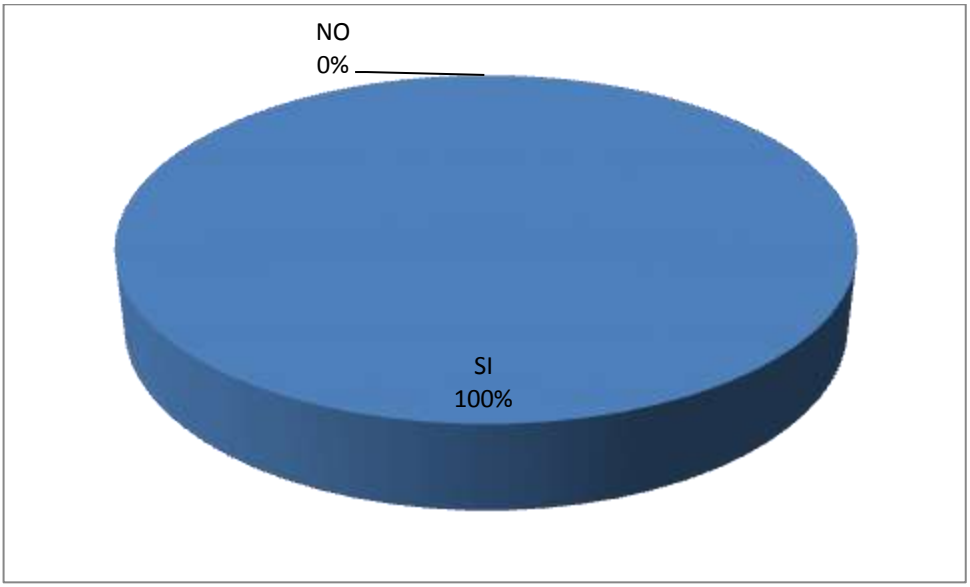
Tabla Nro. 6

USTED CREE QUE LOS ALIMENTOS QUE SE CULTIVAN CON PLAGUICIDAS TIENEN TOXICOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	271	100,00
NO	0	0,00
TOTAL	**271**	**100,00**

Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de la Parroquia Nambacola del Cantón Gonzanama.

Autor: Jackson Michael Salazar Loaiza

Gráfico. Nro. 6



Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de la Parroquia Nambacola del Cantón Gonzanama.

Autor: Jackson Michael Salazar Loaiza

INTERPRETACIÓN: el 100% de la población respondió que los alimentos son contaminados con el uso de plaguicidas..

CONOCIMIENTO DE LOS AGRICULTORES POR EL USO DE PLAGUICIDAS Y SU RELACION CON EL MEDIO AMBIENTE.

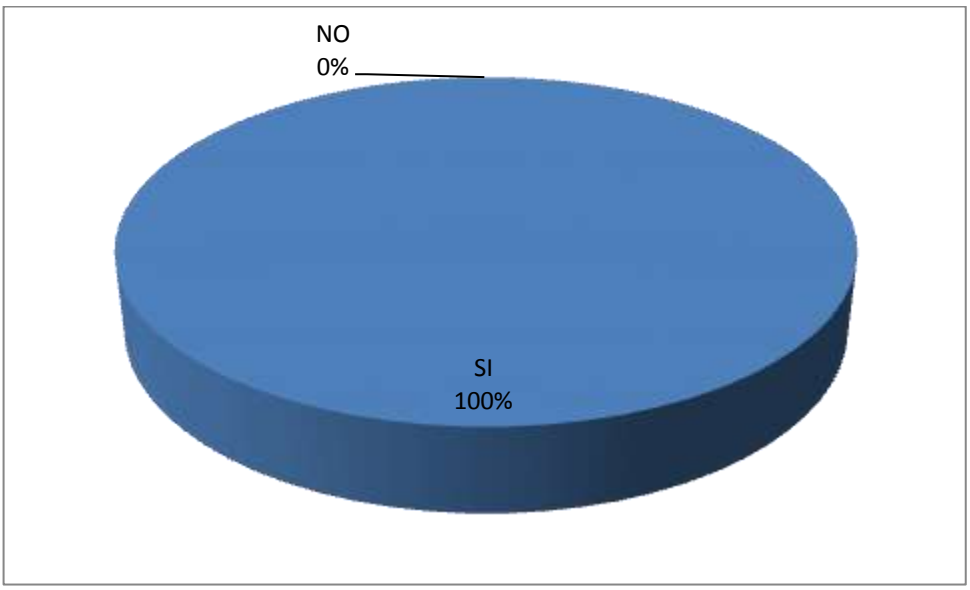
Tabla Nro. 7

USTED CREE QUE LA NATURALEZA SE CONTAMINA CUANDO UTILIZA PLAGUICIDAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	271	100,00
NO	0	0,00
TOTAL	**271**	**100,00**

Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de la Parroquia Nambacola del Cantón Gonzanama.

Autor: Jackson Michael Salazar Loaiza

Gráfico. Nro. 7



Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de la Parroquia Nambacola del Cantón Gonzanama.

Autor: Jackson Michael Salazar Loaiza

INTERPRETACIÓN: el 100% de la población respondió que la naturaleza es contaminada directamente con el uso de plaguicidas.

PROTECCION QUE USAN LOS AGRICULTORES DURANTE LA UTILIZACION DE PLAGUICIDAS

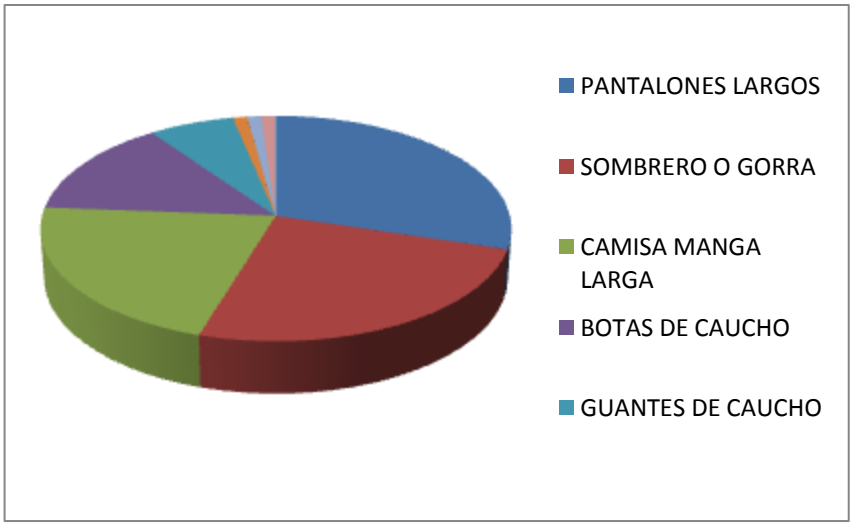
Tabla Nro. 8

PROTECCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
PANTALONES LARGOS	271	100
SOMBRERO O GORRA	228	84,13
CAMISA MANGA LARGA	196	72,32
BOTAS DE CAUCHO	127	46,86
GUANTES DE CAUCHO	60	22,14
GAFAS O LENTES PROTECTORES	10	3,69
MASCARILA	10	3,69
TRAJES IMPERMEABLES	10	3,69

Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de la Parroquia Nambacola del Cantón Gonzanama.

Autor: Jackson Michael Salazar Loaiza

Grafico Nro. 8



Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de la Parroquia Nambacola del Cantón Gonzanama.

Autor: Jackson Michael Salazar Loaiza

INTERPRETACIÓN: podemos observar que los agricultores al momento de fumigar la mayoría de ellos utiliza botas de caucho, sombre o gorra y camisa manga larga el mismo que corresponde 46.86%, 84.13% y 72.32% respectivamente, y solo un porcentaje mínimo utiliza protección como gafas o lentes, mascarilla y trajes impermeables que correspondes al 3.69 %.

MANEJO Y REUTILIZACION DE LOS ENVASES VACIOS DE LOS PLAGUICIDAS

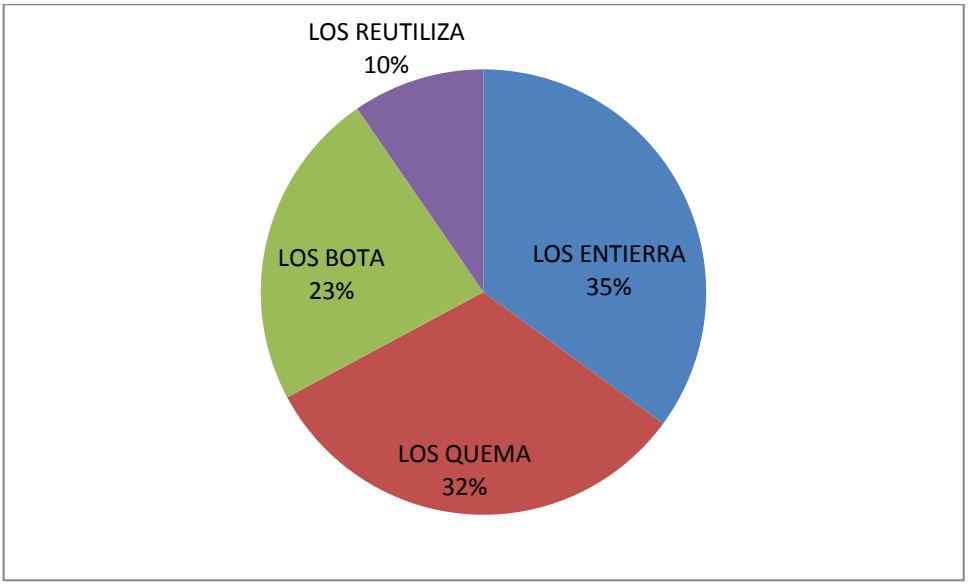
Tabla Nro. 9

QUE HACE CON LOS ENVASES VACIOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
LOS ENTIERRA	95	35,06
LOS QUEMA	87	32,1
LOS BOTA	63	23,25
LOS REUTILIZA	26	9,59

Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de la Parroquia Nambacola del Cantón Gonzanama.

Autor: Jackson Michael Salazar Loaiza

Grafico Nro. 9



Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de la Parroquia Nambacola del Cantón Gonzanama.

Autor: Jackson Michael Salazar Loaiza

INTERPRETACIÓN: en la siguiente tabla observamos que de los 271 agricultores encuestados el 35.06 % entierra los envases, seguido del 32.10% los quema y un 9.59% los reutiliza llevando agua al domicilio para consumo humano y de animales.

ASESORAMIENTO A LOS AGRICULTORES CUANDO ADQUIEREN ALGÚN PLAGUICIDA

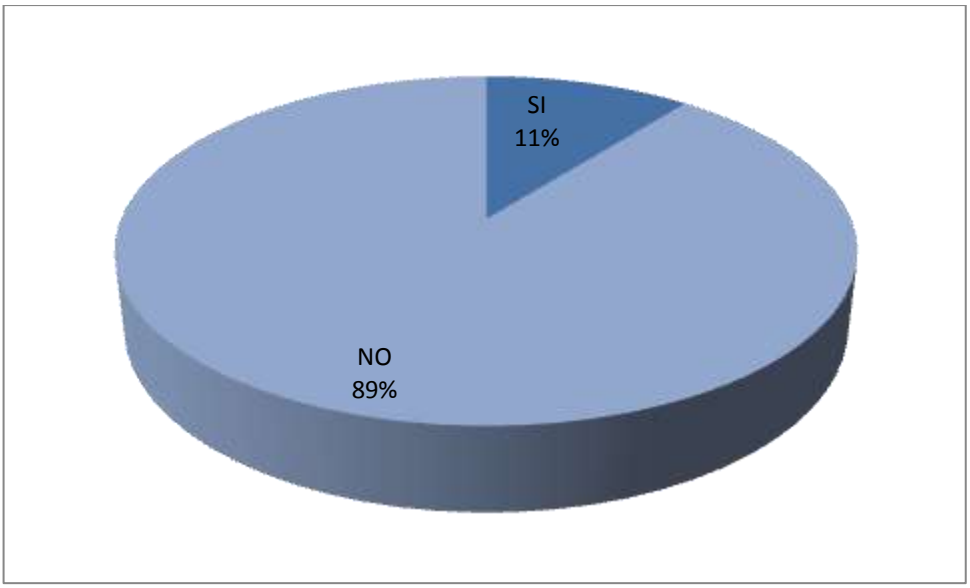
Tabla Nro. 10

CUANDO USTED COMPRA ALGUN PLAGUICIDA RECIBE ASESORAMIENTO DE SU USO Y MANEJO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	29	10,70
NO	242	89,30
TOTAL	**271**	**100,00**

Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de la Parroquia Nambacola del Cantón Gonzanama.

Autor: Jackson Michael Salazar Loaiza

Gráfico. Nro. 10



Fuente: Encuesta aplicada a los habitantes de la Parroquia Nambacola del Cantón Gonzanama.

Autor: Jackson Michael Salazar Loaiza

INTERPRETACIÓN: observamos que el 89.30% no recibe ningún asesoramiento al momento de hacer la compra de un plaguicida, y un 10.70% si lo recibe.

DISCUSIÓN:

Estudio realizado en Costa Rica en la zona del Pacifico Seco concluyen que las intoxicaciones por plaguicidas es mayor en adultos masculinos con un 83% (33). Cabe recalcar que en un estudio realizado en la sierra central del Perú, la frecuencia absoluta de casos de intoxicación por plaguicidas registrados en los centros de salud de las provincia de Concepción desde enero de 2003 a abril de 2005, con un acumulado de 61 intoxicaciones por plaguicidas, siendo más frecuente en mujeres, con 38 registros. Para el mismo periodo, en el Centro de Salud de Chupaca se tuvo 66 casos de intoxicaciones por plaguicidas, siendo también los casos más frecuentes en mujeres, con 35 eventos. (32). En nuestro estudio identificamos que la población de más alto riesgo de intoxicación con plaguicidas en la Provincia de Loja , parroquia Nambacola , es el género masculino con un 74,54% que comprenden la edad mayor de 56 años los mismos que se dedican a las labores agrícolas, siendo la laboral, la principal causa de estas intoxicaciones.

Con respecto al uso de los plaguicidas en un estudio realizado en Costa Rica en la zona del Pacifico Seco que concluyen de esta manera: Los Insecticidas ofrecen además un amplio espectro de acción biocida a la agricultura, por lo que están siendo utilizados para controlar distintas plagas de insectos en una gran variedad de cultivos en distintas zonas climáticas del país (desde la papa en Cartago, hasta el algodón en Guanacaste) (31), con lo que concuerda con el presente estudio en donde más del 75% de los encuestados refirieron que lo utilizan para diferentes actividades como para el control de plagas en cultivos y animales y para matar insectos y roedores.

Estudio realizado en Concepción - Perú, el 58% los agricultores manifiesta haber sufrido malestar inmediatamente después de la aplicación de

plaguicidas, de los cuales el 46% manifiesta síntomas como dolores de cabeza, el 40% mareos y el 23% nauseas, entre otros síntomas como dolores en el cuerpo, visión borrosa, alergia de la piel y vómitos. En el caso de Chupaca, 60% señaló que había tenido malestar después de la aplicación de plaguicidas. Entre los síntomas que mencionaron están: 53% dolor de cabeza, 38% mareos, 33% náuseas, 28% visión borrosa, entre otros síntomas como dolores en el cuerpo, alergia en la piel, escalofríos y desmayo. (32) Además otro estudio realizado en los agricultores de Centro América concluyen que los síntomas que presentaron los agricultores son problemas de piel con un 98%, prurito ocular 65%, problemas respiratorios 38% y otros con un 9%, (33) lo cual tiene concordancia con nuestro estudio con respecto a los síntomas porque igualmente los agricultores encuestados presentaron cefalea, prurito ocular, lesiones en piel, problemas respiratorios y además náuseas y vomito.

En cuanto a la protección que utilizan los agricultores al momento de fumigar, en estudios realizados en Costa Rica, concluyen que únicamente el 18% de los entrevistados referían usar camisa de manga larga y en Guatemala menos del 40% botas de caucho o hule. La proporción más alta de agricultores que utilizaban guantes en las cuatro encuestas fue del 16%. La utilización de mascarilla parece ser mayor; sin embargo, el uso de mascarillas en las condiciones laborables deficientes de los agricultores centroamericanos, quienes las manipulan frecuentemente con las manos sucias podrían ser más bien un foco importante de contaminación. Las razones que los agricultores dieron en las entrevistas para el no uso del equipo de protección. Entre las justificaciones más mencionadas están: altos precios, incomodidad, innecesario y costumbre. (65). En lo que respecta al presente estudio coincide con los estudios antes mencionados en donde la protección de nuestros agricultores no es la adecuada por el no empleo de mascarillas con un 96.31%, no usar guantes con un 77.86%, y no utilizan gafas y botas de caucho con un 96.31% y 53.14% respectivamente puede ser debido principalmente a la incomodidad en

su uso, así como por razones de temperatura y practicidad, lo que condiciona una exposición más directa al plaguicida; asimismo el riesgo de intoxicación.

En un estudio realizado en Sierra central del Perú concluyen de la siguiente manera: De los encuestados en Concepción, el 79% señala que la manipulación de plaguicidas afecta la salud, de ellos el 68% considera que ocasiona cáncer, el 53% intoxicaciones y el 52% malformaciones congénitas. Aunque en porcentajes menores, mencionan también que tiene efectos nocivos sobre el sistema nervioso y el estómago. Por su parte, en Chupaca, el 83% de los agricultores menciona que el uso de plaguicidas aqueja la salud, de éstos el 61% lo relaciona con el desarrollo de cáncer, el 58% con intoxicaciones y el 42% manifiesta que afecta el sistema nervioso, asimismo, en menor proporción lo asocian con malformaciones congénitas, enfermedades a la piel, esterilidad, aborto y problemas al estómago. (32); datos que coinciden con el presente estudio en donde se identificó 17 casos de aborto con un 6.27%, 10 casos de cáncer no especificado con un 3.69%, 5 casos de patologías pulmonares y hepáticas y 2 casos de malformaciones congénitas, que posiblemente sean consecuencias por el uso de plaguicidas según la población encuestada.

Se realizó un estudio en Guatemala, Nicaragua y Panamá donde el 75 al 85% de los encuestados opinaban que los plaguicidas dañan el medio ambiente. Las consecuencias ambientales del uso de plaguicidas en América Central han sido documentadas por el Programa Regional de Plaguicidas y por el PPUNA en múltiples publicaciones. Se ha puesto de manifiesto las intoxicaciones en animales domésticos, fauna silvestre y contaminación en alimentos.(33), estudio que concuerda con el presente ya que de los 271 agricultores encuestados el 100% están de acuerdo que los plaguicidas contaminan los alimentos y el medio ambiente

En el estudio realizado en Centro América se analizaron los resultados de los desechos por parte de los agricultores en Guatemala, Nicaragua, Honduras y Costa Rica en donde menos de la mitad de los agricultores la daba algún tratamiento a los envases; la suma de las proporciones de agricultores que quemaban y/o enterraban los envases están entre el 24 y 58%. Entre el 18 y 24% dejaba tirados los envases en el campo y una proporción alta los utilizaba para almacenamiento (26 – 45%), muchas veces para agua o alimentos para consumo humano (15 – 22% en Honduras y Nicaragua respectivamente). (33) A diferencia de nuestro estudio el 35.06% los entierra, el 32.10% los quema, el 23.25% los deja en el campo y el 9.59% los reutiliza.

En el estudio de la Sierra Central del Perú la capacitación recibida acerca del impacto de los plaguicidas en la salud y el ambiente, en Concepción el 22% y en Chupaca el 27% de los agricultores encuestados indican haber recibido capacitación sobre los peligros del uso de plaguicidas. (32) En nuestro estudio el 89.30% no recibió algún asesoramiento al momento de adquirir el plaguicida.

CONCLUCIONES

1. Con respecto a la sintomatología aguda por una intoxicación por plaguicidas en el presente estudio se concluye que los síntomas que presentan los agricultores con mayor frecuencia son las náuseas y vómitos, seguido de cefalea y dificultad respiratoria.

2. Además pudimos identificar casos de aborto, Ca que no especificaron, enfermedades pulmonares y malformaciones congénitas posiblemente relacionadas con el uso de los plaguicidas a largo plazo según la población.

3. Concluyo que la mayoría de los agricultores encuestados NO utilizan la vestimenta adecuada cuando fumigan la que debería ser con mascarilla gafa y trajes impermeables, ya que lo hacen solamente con su vestimenta común. Además la mayoría de los encuestados no reciben asesoramiento oportuno a la hora de adquirir los plaguicidas por parte de las tiendas que los comercializan están de acuerdo que al usar plaguicidas los alimentos que cultivan y la naturaleza son afectados directamente.

4. Se determina además que el género que prevaleció es el masculino, y el grupo etario que más está en contacto con los plaguicidas es en mayores de 56 años. También se conoció que los agricultores utilizan los plaguicidas para muchas actividades en el campo y se supo además que la mayoría no le da un buen manejo a los envases vacíos.

RECOMENDACIONES

- Que por parte de la Área de la Salud de la Universidad Nacional de Loja, se haga conocer los resultados de este estudio al MSP, e incentivar la realización de trabajos similares en otras ares de salud del estado ya que esto permitirá en el futuro realizar proyectos de intervención encaminados a mejorar la calidad de vida de los agricultores.

- Realizar charlas o conferencias por parte de MSP o instituciones privadas acerca la de promoción, prevención y educación del uso adecuado de los plaguicidas a los/las agricultores.

- Capacitar al equipo de salud de las unidades operativas con; cursos, seminarios o talleres acerca de los plaguicidas para que de esta manera respondan con eficacia y eficiencia cuando se presenten casos de intoxicación, además incentivar a los agricultores a que asistan al centro de salud cuando ocurra alguna signo de intoxicación.

- Que el MSP como autoridad máxima en salud controle la venta de los productos agroquímicos e exigir a los que los comercializan dé la información adecuado del producto a los agricultores para evitar intoxicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. Diagnóstico de la situación de los plaguicidas 1ª y 1B en el Ecuador [serial online] Quito, Septiembre 2007 [citado 1 de marzo 2013]:,Disponible en: URL: http:// www.prenatal.tv/lecturas/ecuador/PLAGUICIDAS%20alerta151.pdf
2. Huezo L.A. Universidad Centroamericana., Propuesta de indicadores para el uso y manejo de plaguicidas en el Salvador [serial online] El Salvador, octubre 2006 [citado 1 de marzo del 2013]:,Disponible en: URL: http:// http://www.umoar.edu.sv/tesis/Medio%20Ambiente/Indicadores_Plaguicidas.pdf
3. ICA-Ecuador. Sanidad Agropecuaria e Inocuidad de alimentos: Informe. Programa Nacional de Monitoreo y manejo de contaminantes [serial online] Ecuador, Enero – Julio 2011 [citado 18 de marzo del 2013]:,Disponible en: URL: http:// www.standardsfacility.org/files/Project_documents/Project_Grants/STDF_PG_318_ProgressReport_Jul-11.pdf
4. Ministerio de Salud de la Nación Argentina, Comisión Nacional de Salud Investiga, Unidad de Investigación y Desarrollo Ambiental, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. La problemática de los agroquímicos y sus envases, su incidencia en la salud de los trabajadores, la población expuesta y el ambiente. Estudio colaborativo multicéntrico. Organización Panamericana de la Salud/ Organización Mundial de la Salud y la Asociación Argentina de problemática desde los diferentes sectores involucrados. Edición: Buenos Aires, 2007
5. Intoxicación por plaguicidas en niños. Información para la gestión y la acción [serial online] México 2004 [citado 20 de marzo 2103]:, Disponible en:http://portalserver.unepchemicals.ch/Publications/ChildhoodPestPois_Sp.pdf
6. 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.

7. Comunidad Andina. Secretaria General. Decisión 436. Norma Andina para registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola. Junio 2002.
8. Córdoba D, Cadavid I, Ramos J. Inhibidores de colinesterasa Toxicología. 4ta. Edición. Manual Moderno. Bogotá; 2001: 127-141.
9. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Subgerencia de Protección y Regulación Agrícola. Comercialización en Plaguicidas.Octubre 2003.
10. Bradberry SM, Vale JA. Organophosphorus and Carbamate Insecticides. In: Brent J, Wallece K, Burkhart K, Phillips S, Donovan JW. Critical Care Toxicology: Diagnosis and Manegement of the Critically Poisined Patient. 1ra Edición. Ed. Elsevier Mosby. Philadelphia; 2005: 937-946.
11. Baer A, Kirk M, Holstege C. Organophosphates, Carbamates, Pesticides and Herbicides. In: Erickson T, Ahrens W, Ask S, Baum C, Ling L. Pediatric Toxicoloogy. Diagnosis & Management of the Poisoned Child. 1rt. Edition. Editorial McGraw-Hill. New York; 2005: 352-356.
12. Chambers JE, Oppenheimer SF. Organophosphates, Serine Esterase Inhibition, and Modeling of Organophosphate Toxicity. Toxicological Sciences 2004; 77: 185-187.
13. Perkins E, Schlenk D. Acetylcholinesterase Inhibition, Metabolism, and Toxicokinetics of Aldicarb in Channel Catfish: Role of Biotransformation in Acute Toxicity. Toxicological Sciences 2000; 53: 308-315.
14. Pierre E. Pesticide Exposure and Asthma. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine 2002; 165: 563-564.
15. Hoppin J, Umbach D, London S, Alavanja M, Sandler D. Chemical Predictors of Wheeze among Farmer Pesticida Applicators in the Agricultural Health Study. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine 2002; 165: 684-689.
16. Murat S, Muhammed G. Intensive care management of organophosphate insecticide poisoning. Critical Care 2001; 5: 211-215.
17. Clark R. Insecticides: Organophosphates and Carbamates. En: Goldfrank LR, Flomenbaum NE, Lewin NA, Weisman RS, Howland MA,

Hoffman RS, editors. Goldfrank´s Toxicologic Emergencies, 7th edition. New York. Stamford: Appleton and Lange, 2002: 1347-1359.

18. Klaassen CD, Watkins J. Efectos tóxicos de plaguicidas. En: Cassaret LJ, Klaassen CD, Watkins J, Doull J. et all. Casarett and Doull´s Toxicollogy: The basic science of poisons. 6th Edición. Editorial McGraw-Hill. New York; 2001: 763-784.
19. Sungur M, Güven M. Intensive care management of organophosphate insecticida poisoning. Critical Care 2001; 5 (4): 211-215.
20. Salvi R, Lara D, Ghisolfi E, Portela L, Dias R, Souza D. Neuropsychiatric Evaluation in Subjects Chronically Exponed to Organophosphate Pesticidas. Toxicological Sciences 2003; 72: 267-271.
21. Aprea C, Colosio C, Mammone T, Mimosa C, Maroni M. Biological monitoring of pesticida exposure: a review of analytical methods. Journal of Chromatography B. 2002; 769: 191-219.
22. Eddleston M, Singh S, Buckley N. Organophosphorus poisoning (acute). British Medical Journal. Clinical Evidence 2004;12: 1-3.
23. Al Khod, Muscat, Oman .Potential therapeutic agents in the management of organophosphorus poisoning. Critical Care 2002; 6 (3): 260-261.
24. Eddleston M, Darren Roberts D, Buckley N. Management of severe organophosphorus pesticide poisoning. Critical Care 2002; 6: 259.
25. Sungur M, Güven M. Intensive care management of organophosphate insecticida poisoning. Critical Care 2001; 5 (4): 211-215.
26. OPS. Situación Epidemiológica de las Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas en el Istmo Centroamericano, 1992-2000. Boletín Epidemiológico 2002; 23.
27. Eddleston M, Roberts D., Buckley N. Management of severe organophosphorus pesticide poisoning. Critical Care 2002; 6: 259.

28. Álvarez Comunas Iván. Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs). Gabinete de Salud Laboral de UGT – Asturias [serial online] 2004 [citado 30 mayo del 2013]. Disponible en: www.estrucplan.com.ar.

29. Harari A. Raul, Angel Chavez, Danilo López Y Juan Ortiz. Mejoramiento Ambiental Y Sanitario En La Floricultura, (Corporación para el Desarrollo de Producción y Medio Ambiente Laboral), Quito- Ecuador. 2002
30. Manual Técnico, Uso Y Manejo Seguro De Plaguicidas, [serial online] Panamá Junio 2000 [citado 21 de diciembre 2013] . Disponible en http://www.oirsa.org/aplicaciones/subidoarchivos/bibliotecavirtual/manejoseguroinsecticidaspina.pdf
31. Sileny Vega, Albino Rodríguez, Fernando Ramírez. Intoxicaciones con Plaguicidas en la Zona Del Pacifico Seco, Costa Rica [serial online]Costa Rica 2006 [citado 20 de febrero del 2014] Disponible en : http://www.binasss.sa.cr/revistas/rccm/v4n2/art2.pdf
32. Ymelda Montoro, Rocío Moreno, Luis Gomero, Maria Reyes. Características de uso de plaguicidas químicos y riesgos para la salud en agricultores de la sierra central del Perú [serial online] Perú. Lima oct./dic. 2009 [citado 20 febrero del 2014]Disponible en:http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-46342009000400009&script=sci_arttext
33. OPS/OMS. Plaguicidas en América Central: Algunas consideraciones sobre las condiciones de uso [serial online] El Salvador 2002 [citado 20 de febrero del 2014] Disponible en: http://desastres.unanleon.edu.ni/pdf/2002/mayo/pdf/spa/doc5326/doc5326-1a.pdf

ANEXOS

ANEXOS N° 1

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA SALUD HUMANA
MEDICINA HUMANA

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Investigador: Jackson Michael Salazar Loaiza.

Tema: USO DE PLAGUICIDAS Y SU RELACIÓN CON INTOXICACIONES EN LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA NAMBACOLA DEL CANTON GONZANAMÁ

Yo,……con numero de cedula …… autorizo al investigador estudiante de la carrera de medicina de la Universidad Nacional de Loja, a la aplicación de la entrevista que consta de una encuesta , con la finalidad de conocer el uso de plaguicidas y su relación con intoxicaciones en los habitantes de la parroquia Nambacola del cantón Gonzanamá.

……

FIRMA

ANEXOS N° 2

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA SALUD HUMANA
MEDICINA HUMANA

ENCUESTTA

1. **Género:** Hombre ( ) Mujer ( )
2. **Edad:** ……
- **Residencia:** ...……...
- **Ocupación:** …….
- **¿Utiliza Plaguicidas?** Si ( ) No ( )
3. **¿Utiliza plaguicidas para Plagas de cultivos?** Si ( ) No ( )
4. **¿Utiliza plaguicidas para matar moscas, zancudos, cucarachas, ratas**? Si ( ) No ( )
5. **¿Utiliza plaguicidas para combatir plagas en los animales como vacas, gallinas, chanchos?** Si ( ) No ( )

6. **¿Cuáles son los plaguicidas que usualmente utiliza según la clasificación de la OMS.**
   Tapa roja ( ) Tapa amarilla ( )
   Tapa azul ( ) Tapa Verde ( ) Cualquiera ( )

7. **¿Cuantas veces al año utiliza Plaguicidas?**
   ……

8. **¿Cuándo fumiga por cuantos días lo hace?**
   ……

9. **¿Sabe por dónde ingresan los plaguicidas ingresan a nuestro cuerpo?**

- Los Ojos Si ( ) No ( )
- Vía Respiratoria: Nariz Si ( ) No ( )
- Vía Digestiva: Boca Si ( ) No ( )
- Piel y Mucosas Si ( ) No ( )

- No sabe ( )

10. ¿Ha tenido alguna de las siguientes molestias mientras fumiga?

- Dolor de cabeza Si ( ) No ( )
- Ardor y picazón de ojos Si ( ) No ( )
- Mareo, vómito Si ( ) No ( )
- Lesiones en piel Si ( ) No ( )
- Diarrea Si ( ) No ( )
- Dificultad para respirar Si ( ) No ( )

11. ¿En su familia o en usted se han presentado las siguientes enfermedades?

- Cáncer Si ( ) No ( )
- Malformaciones congénitas Si ( ) No ( )
- Esterilidad Si ( ) No ( )
- Abortos Si ( ) No ( )
- Enfermedades en pulmones e hígado Si ( ) No ( )

12. ¿En su familia han muerto por el uso de plaguicidas?

Si ( ) No ( )

13. ¿Usted cree que los alimentos que se cultivan con plaguicidas tienen tóxicos?

Si ( ) No ( )

Porque……..

14. ¿Usted cree que la naturaleza se contamina cuando usted utiliza plaguicidas?

Si ( ) No ( )

Porque……..

15. ¿Cuándo usted utiliza plaguicidas usa algún tipo de ropa de protección cómo?

Guantes de Caucho Si ( ) No ( )
Gafas o Lentes protectores Si ( ) No ( )
Mascarillas con filtros químicos Si ( ) No ( )
Trajes impermeables de una o 2 piezas Si ( ) No ( )
Botas de caucho Si ( ) No ( )
Sombrero Si ( ) No ( )
Camisa manga larga Si ( ) No ( )
Pantalones largos Si ( ) No ( )

16. **¿Qué hace con los envases vacíos de los plaguicidas luego de haberlos utilizado?**

……

17. **¿Usted lleva agua para casa, plantas o animales en los envases vacíos de los plaguicidas?**

Si ( ) No ( )

18. **¿Cuándo compra plaguicidas usted prefiere?**

- De tapa roja ( )
- De tapa blanca ( )
- De tapa verde ( )
- Cualquiera ( )

19. **¿Cuándo compra un plaguicida usted recibe asesoramiento acerca de su uso y manejo?**

Si ( ) No ( )

20. **¿Sabe usted que debe hacer cuando existe alguno de los síntomas mencionados anteriormente por el uso de plaguicidas a donde debe acudir?**

- Centro de Salud ( )
- Curandero ( )
- Toma pastillas de la tienda ( )
- No hacer nada ( )

ANEXOS N° 3

Fotografia N° 1

Fotografia N° 2

Fotografia N° 3

Fotografia N° 4

Fotografia N° 5

Fotografia N° 6