

**CARACTERÍSTICAS DE LAS INTOXICACIONES AGUDAS POR PLAGUICIDAS  
DE TIPO ORGANOFOSFORADOS EN LOS EVENTOS DE CARÁCTER  
LABORAL EN PACIENTES NOTIFICADOS AL SIVIGILA-HUILA EN EL AÑO  
2008**

**ADRIANA ANGÉLICA LÓPEZ PANTOJA  
CÉSAR EDUARDO PERDOMO RÍOS  
IVÁN DARÍO HERNANDEZ PACHECO**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE SALUD  
PROGRAMA DE MEDICINA  
NEIVA  
2009**

**CARACTERÍSTICAS DE LAS INTOXICACIONES AGUDAS POR PLAGUICIDAS  
DE TIPO ORGANOFOSFORADOS EN LOS EVENTOS DE CARÁCTER  
LABORAL EN PACIENTES NOTIFICADOS AL SIVIGILA-HUILA EN EL AÑO  
2008**



**ADRIANA ANGÉLICA LÓPEZ PANTOJA  
CÉSAR EDUARDO PERDOMO RÍOS  
IVÁN DARÍO HERNANDEZ PACHECO**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de MÉDICO y  
CIRUJANO**

**Asesores**

**Dra. ADRIANA ZAMORA**

**Toxicóloga del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva y  
Docente de la Universidad surcolombiana**

**Dr. GILBERTO ASTAIZA**

**Medico y Cirujano, Especialista y Magister en Epidemiología y Docente de la  
Universidad Surcolombiana**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE SALUD  
PROGRAMA DE MEDICINA  
NEIVA  
2009**

**Nota de aceptación**

-----  
-----  
-----  
-----

-----  
**Firma presidente del jurado**

-----  
**Firma del jurado**

-----  
**Firma del jurado**

**Neiva, Mayo de 2009**

## DEDICATORIA

*Bienaventurado el hombre que halla la sabiduría, y que obtiene la inteligencia; porque su ganancia es mejor que la ganancia de la plata, y sus frutos más que el oro fino. Más preciosa es que las piedras preciosas; y todo lo que puedes desear, no se puede comparar a ella. Largura de días está en su mano derecha; En su izquierda, riquezas y honra. Sus caminos son caminos deleitosos, Y todas sus veredas paz. Ella es árbol de vida a los que de ella echan mano, Y bienaventurados son los que la retienen.*

*A mis padres por haberme educado dentro de la responsabilidad y la ética; a mi esposo Jairo, por su generosidad, paciencia y ayuda y a mi hija Alexandra, quien es la razón más importante para seguir adelante.*

ADRIANA ANGÉLICA

*Trabajo que dedico en primer lugar a Dios, quien me iluminó a cada momento y ha puesto en mí el interés por la salud, la ciencia y la investigación; y a mi familia: Camilo, Hazly y Yulitza, por su colaboración, soporte y educación forjada en los valores y respeto hacia los demás.*

CESAR EDUARDO

*Para Jesucristo el cual es el motivo de mi existir y mi fundamento; el coloco en mi vida a las personas que más quiero y debo los cuales son mis padres Luis y Martha quienes me han entregado su tiempo, amor y paciencia nunca serán suficiente mis agradecimientos para ellos*

IVAN DARÍO

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores expresan sus agradecimientos a:

La Dra. ADRIANA ZAMORA, toxicóloga clínica del Hospital universitario de Neiva y docente catedrático de la Universidad Surcolombiana, por su colaboración, disposición y guía incondicional en la realización del estudio.

A la Secretaria Departamental de Salud del Huila y sus funcionarios, por su amabilidad y colaboración en la disposición de los registros de los pacientes estudiados.

A nuestro asesor del estudio Dr. GILBERTO ASTAIZA docente de la USCO, por sus consejos y educación recibida durante el proceso de formación en el área de la investigación.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN	19
1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	22
2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	42
2.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	49
3. JUSTIFICACIÓN	50
4. OBJETIVOS	53
4.1 OBJETIVO GENERAL	53
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	53
5. MARCO TEORICO	55
6. HIPOTESIS	73
7. DISEÑO METODÓLIGO	74

	<b>Pág.</b>
7.1. TIPO DE ESTUDIO	74
7.2. ÁREA DE ESTUDIO	75
7.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	77
7.3.1. Población	77
7.3.2. Muestra y muestreo	77
7.4. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	78
7.5. TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LOS DATOS	89
7.6. INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	90
7.6.1. Formato instructivo	90
7.6.2. Prueba piloto	91
7.7. TABULACIÓN Y CODIFICACIÓN	91
7.8. FUENTES DE INFORMACIÓN	91
7.9. PLAN DE ANÁLISIS DE RESULTADOS	92

	<b>Pág.</b>
7.10. CONSIDERACIONES ÉTICAS	93
8. RESULTADOS	95
8.1 CARACTERIZACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA DE LA MUESTRA	95
8.2 CARACTERIZACIÓN DE LA INTOXICACIÓN POR ORGANOFOSFORADOS	103
8.3 CONDUCTAS RELACIONADAS ALMACENAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE LOS PLAGUICIDAS	110
8.4 CONDUCTAS RELACIONADAS AL USO DE LOS PLAGUICIDAS	114
9 DISCUSIÓN	118
10 CONCLUSIONES	122
11 RECOMENDACIONES	127



	<b>Pág.</b>
BIBLIOGRAFÍA	129
ANEXOS	136

## LISTA DE FIGURAS

	<b>pág.</b>
<b>Figura 1.</b> Distribución porcentual por género de los casos notificados al SIVIGILA-Huila como intoxicación por organofosforados de carácter laboral en el 2008.	<b>96</b>
<b>Figura 2.</b> Distribución porcentual por grupo etáreo de los casos notificados al SIVIGILA-Huila como intoxicación por organofosforados de carácter laboral en el 2008.	<b>96</b>
<b>Figura 3.</b> Distribución porcentual por estado civil de los casos notificados al SIVIGILA-Huila como intoxicación por organofosforados de carácter laboral en el 2008.	<b>97</b>
<b>Figura 4.</b> Distribución porcentual por ocupación de los casos notificados al SIVIGILA-Huila como intoxicación por organofosforados de carácter laboral en el 2008	<b>98</b>
<b>Figura 5.</b> Distribución porcentual por grupo etáreo de los casos notificados al SIVIGILA-Huila como intoxicación por organofosforados de carácter laboral en el 2008.	<b>99</b>
<b>Figura 6.</b> Distribución porcentual por lugar de procedencia de los casos notificados al SIVIGILA-Huila como intoxicación por organofosforados de carácter laboral en el 2008.	<b>99</b>
<b>Figura 7.</b> Distribución porcentual por régimen de seguridad social al cual pertenecen las personas de los casos notificados al SIVIGILA-Huila como intoxicación por organofosforados de carácter laboral en el 2008.	<b>100</b>

	<b>pág.</b>
<b>Figura 8.</b> Distribución porcentual de la relación entre el género y el grupo etéreo de los casos notificados al SIVIGILA-Huila como intoxicación por organofosforados de carácter laboral en el 2008.	<b>101</b>
<b>Figura 9.</b> Distribución porcentual de los municipios que notificaron los casos de intoxicación por organofosforados de carácter laboral al SIVIGILA-Huila en el 2008	<b>102</b>
<b>Figura 10.</b> Distribución porcentual del lugar donde ocurrió la exposición en la intoxicación por organofosforados de carácter laboral al SIVIGILA -Huila en el 2008.	<b>103</b>
<b>Figura 11.</b> Distribución porcentual de la vía de exposición en la Intoxicación por organofosforados de carácter laboral al SIVIGILA-Huila en el 2008.	<b>104</b>
<b>Figura 12.</b> Distribución porcentual de la actividad realizada durante la exposición en la intoxicación por organofosforados de carácter laboral al SIVIGILA-Huila en el 2008.	<b>105</b>
<b>Figura 13.</b> Distribución porcentual de la sustancia productora de la intoxicación por organofosforados de carácter laboral al SIVIGILA-Huila en el 2008	<b>106</b>
<b>Figura 14.</b> Distribución porcentual del tiempo entre la exposición y la aparición de los síntomas en la intoxicación por organofosforados de carácter laboral al SIVIGILA-Huila en el 2008.	<b>107</b>
<b>Figura 15.</b> Distribución porcentual de las complicaciones clínicas en las intoxicaciones por organofosforados de carácter laboral al SIVIGILA-Huila en el 2008.	<b>109</b>

	<b>pág.</b>
<b>Figura 16.</b> Distribución porcentual de los casos donde utilizan los envases de los plaguicidas para guardar alimentos, agua u otras sustancias de las intoxicaciones por organofosforados.	<b>110</b>
<b>Figura 17.</b> Distribución porcentual de los casos donde se pregunta al personal especializado como eliminar los residuos y recipientes vacios de los plaguicidas.	<b>111</b>
<b>Figura 18.</b> Distribución porcentual de los casos donde se pregunta al personal especializado como eliminar los residuos y recipientes vacios de los plaguicidas.	<b>111</b>
<b>Figura 19.</b> Distribución porcentual de los casos donde guardan los plaguicidas en recipientes que no sean los originales.	<b>112</b>
<b>Figura 20.</b> Distribución porcentual de los casos que guardan los plaguicidas bajo llave.	<b>113</b>
<b>Figura 21.</b> Distribución porcentual de los casos que almacenan alimentos cerca a los plaguicidas.	<b>113</b>
<b>Figura 22.</b> Distribución porcentual de los sitios de manipulación de los plaguicidas de los casos de intoxicaciones por organofosforados.	<b>114</b>

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 1.</b> Costos anuales relacionados con las intoxicaciones por plaguicidas en los estados unidos a principios de la década del noventa	44
<b>Tabla 2.</b> Manifestaciones clínicas de la intoxicación aguda por organofosforados	63
<b>Tabla 3.</b> Severidad en intoxicación aguda por organofosforado según diferentes niveles de inhibición de ACh.	67
<b>Tabla 4.</b> Operacionalización de las variables.	79
<b>Tabla 5.</b> Distribución de frecuencias y porcentual del tiempo entre la exposición y la aparición de los síntomas en la intoxicación por organofosforados de carácter laboral al SIVIGILA-Huila en el 2008.	108
<b>Tabla 6.</b> Distribución de frecuencias y porcentual del tiempo entre la exposición y la aparición de los síntomas en la intoxicación por organofosforados de carácter laboral al SIVIGILA-Huila en el 2008.	115

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
<b>Anexo A.</b> Instrumento para la recolección de los datos	128
<b>Anexo B.</b> Modelo administrativo: Cronograma de actividades Y presupuesto	144

## RESUMEN

**Introducción:** la vigilancia de las Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas (IAP) desde las Unidades Primarias Generadoras de Datos del departamento del Huila al SIVIGILA genera datos muy importantes que permiten la caracterización de muchos problemas de interés en salud pública. En el medio laboral es frecuente la manipulación y el contacto con sustancias tóxicas y peligrosas como lo son los plaguicidas principalmente y de mayor uso los de tipo organofosforados que son habitualmente utilizados en la agricultura.

**Objetivo:** caracterizar las intoxicaciones agudas e identificar el perfil ocupacional y las conductas de uso de los plaguicidas entre los pacientes reportados al SIVIGILA Huila 2008 en intoxicaciones de origen laboral por organofosforados.

**Materiales y métodos:** bajo un estudio observacional, descriptivo, de estudio de casos, tipo longitudinal; se aplicó en una muestra no aleatoria una encuesta a 22 individuos con el antecedente de una intoxicación aguda por plaguicidas de origen laboral durante 2008, de los casos notificados a la secretaria departamental de salud del Huila. Las variables se analizaron por medio de estadística descriptiva donde se buscó características sociodemográficas de los casos de intoxicaciones agudas por plaguicidas, cuadro clínico más frecuentes en los cuadros clínicos en la población estudiada, el perfil ocupacional, las conductas relacionadas con el almacenamiento, eliminación y con el uso de plaguicidas

**Resultados:** de 732 registros corresponden a los notificados como Intoxicaciones por Plaguicidas en 2008, 22 registros correspondían a los de tipo

Organofosforados en los eventos de carácter laboral; predominando en el sexo masculino 64%, más de la mitad de los casos procedieron de los municipios de La Argentina 32% y de Pitalito 23%, de los grupo etáreo 59% de los casos notificados eran menores de 20 años de edad la vía más frecuente de exposición fue la respiratoria 54%, el 59 % solicitó atención médica al presentar alguna manifestación de toxicidad entre la primera y la tercera hora, solo el 27% recibe capacitación sobre el uso de plaguicidas, dentro los actos inadecuados destacando el consumo de alimentos en el sitio de trabajo 47%, el no utilizar equipo de protección 67 % . En cuanto a medidas higiénicas, el 100% se lava las manos y el 93 % se baña después de utilizarlos.

**Conclusión:** a pesar de tener el antecedente de una IAP, los individuos siguen adoptando conductas que reflejan la necesidad de implementar programas de prevención.

**Palabras claves:** organofosforados, plaguicidas, intoxicaciones, agricultura.



## SUMMARY

**Introduction:** the surveillance of acute pesticide poisoning (APP) from the primary data generation units of the department of Huila SIVIGILA to generate important data that allow the characterization of many problems of public health. In the work environment is frequent handling and contact with toxic and hazardous substances such as pesticides and especially the increased use of organophosphate type that are commonly used in agriculture.

**Objective:** To characterize acute poisoning and to identify the occupational profile and behavior of pesticide use among patients reported to Huila SIVIGILA 2008 occupational poisoning by organophosphates.

**Materials and methods:** Observational study in a descriptive, case study, longitudinal, one applies a non-random sample survey of 22 individuals with a history of acute pesticide poisoning of work during 2008, cases reported the secretary of health department of Huila. The variables were analyzed using descriptive statistics which search socio-demographic characteristics of cases of acute poisoning by pesticides, more frequent clinical symptoms in the study population, the occupational profile, behaviors related to the storage, disposal and pesticide use.

**Results:** Of 732 records relate to the reported pesticide poisonings in 2008, 22 entries were for the type of Organophosphates in the events of labor; dominate males 64%, more than half of the cases came from the municipalities La Argentina 32% and Pitalito 23%, of the age group 59% of the reported cases were under 20

years of age, the most frequent respiratory exposure was 54%, 59% sought medical attention when presenting a demonstration toxicity between the first and third hour, only 27% received training on pesticide use, inappropriate acts with an emphasis on food consumption in the workplace 47%, failure to use protective equipment 67%. As for hygiene, 100% wash hands and bathe for 93% after use.

**Conclusions:** despite having a history of an IAP, individuals continue to adopt behaviors that reflect the need to implement prevention programs.

**Key words:** organophosphates, pesticides, poisoning, agriculture.

## INTRODUCCION

A partir del desarrollo de la industria de los plaguicidas químicos sintéticos, en la década de los 40, se ha visto un incremento de su producción a gran escala como proceso de la globalización económica de las actividades agrícolas en pro de mejorar la calidad y la cantidad de los alimentos y para el control de vectores de enfermedades epidémicas como la malaria; sin embargo, se ha observado que producen también efectos adversos como la contaminación ambiental y la toxicidad para los humanos, siendo de gran interés en salud pública la búsqueda de orientar acciones de vigilancia y prevención no sólo a problemas de salud de origen infeccioso o crónico, sino también a desarrollar estrategias sobre eventos de salud originados por agentes tóxicos como lo son los plaguicidas.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el 99 % de las intoxicaciones se presentan en naciones con deficientes sistemas de regulación, control, sanidad y educación, considerándose como sus principales causas aquellas relacionadas con la reglamentación, la educación, la comunicación sobre riesgos y la falta de participación en la adopción de decisiones, así como con problemas en el reembasado o en el almacenamiento de plaguicidas.

Las cifras con relación a los casos de intoxicación agudas por plaguicidas no reflejan la magnitud real del problema, ya que en las estadísticas es evidente el subregistro, entre otros motivos por el inadecuado registro que existe en zonas rurales, donde los trabajadores agrícolas sufren los efectos más severos a consecuencia de la falta de aplicación de la legislación y del empleo de

plaguicidas sin poseer entrenamiento; en consecuencia, la exposición continúa generando problemas en el sector salud.

Sin duda alguna, la disponibilidad de información oportuna, clara y precisa es un factor determinante para hacer que se tome conciencia de los efectos perjudiciales de los plaguicidas a la salud humana, el ambiente y su impacto en lo económico, social, político y ambiental.

Además, esta información es invaluable para asignar prioridades de inversión pública y privada, el diseño y desarrollo de políticas públicas acertadas y consistentes, y la implementación de medidas correctivas y preventivas de intervención temprana, destinadas a eliminar los riesgos por plaguicidas en su origen. Además, para la investigación, la educación, la integración social, la participación ciudadana y la promoción de alternativas más saludables y sostenibles que coadyuven al logro del desarrollo sostenible del país.

Ante este horizonte, se hace urgente el impulsar medidas preventivas basadas en el perfil sociolaboral de los trabajadores en riesgo ocupacional, ya que el conocimiento de la exposición es importante para los propósitos de la Salud Pública, estableciéndose sistemas de vigilancia que permitan detectar alteraciones en la salud y tratar de controlar los factores de riesgo; incluso se han desarrollado protocolos y programas de vigilancia en un esfuerzo por mejorar sus conocimientos, actitudes y prácticas, siendo necesario para ello, conocer las condiciones en que son utilizados por parte de los agricultores, cobrando importancia los efectos en los trabajadores expuestos crónicamente.

Bajo este contexto, el propósito del presente estudio fue caracterizar las intoxicaciones agudas, identificar el perfil ocupacional y las conductas de uso y

almacenamiento de plaguicidas en los eventos de carácter laboral que se presentaron en el Huila. Los resultados del estudio contribuirán a la planeación de actividades de prevención acordes a los riesgos y necesidades de salud sobre todo de los trabajadores agrícolas.

En el documento se hará una descripción de los antecedentes más relevantes que enmarcan la situación de las intoxicaciones por plaguicidas tipo organofosforados relacionadas en lo laboral, al igual que se describirá la problemática de las intoxicaciones que plantea tal situación, justificándose la finalidad de la realización del estudio. En su contenido se encontrará una amplia descripción sobre la definición, presentación del cuadro clínico y medidas de manejo de las intoxicaciones en mención referido en la literatura a nivel mundial como nacional y local; así como la metodología implementada en la realización del estudio para su desarrollo y los resultados encontrados. Por último se expresará las conclusiones que arrojó el estudio y las recomendaciones que se derivan de este.

## 1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Los plaguicidas se utilizan a gran escala mundialmente desde hace más de cinco décadas. En los últimos años se observa un aumento en su uso, especialmente en los países en desarrollo, tanto a nivel agrario como en nivel industrial trayendo consigo además de la contaminación del medio ambiente uno de los principales problemas derivados del uso de los plaguicidas que es la alta incidencia de intoxicaciones agudas y muertes que producen anualmente; según la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha estimado que anualmente se producen en el mundo tres millones de intoxicaciones severas en el mundo con doscientos veinte mil fallecimientos por esta causa,<sup>1</sup> Pero los países industrializados no son ajenos a los problemas de salud que pueden causar estas sustancias; pues desde 1938 cuando fueron sintetizados por los alemanes han sido utilizados en guerras como armas químicas, principalmente durante la II Guerra Mundial así lo confirman el artículos como: Insecticidas organofosforados. "De la guerra química al riesgo laboral y doméstico" de la revista **Scielo** de España o la misma OMS<sup>2,3,4</sup>

La mayoría de los estudios realizados han sido de tipo prospectivo reconocidos por la OMS<sup>5,6</sup> donde se han centrado en búsqueda de datos en sitios asistenciales

---

<sup>1</sup> BARRACLOUGH, Brian and HARRIS, E. Clare. Suicide preceded by murder: the epidemiology of homicide-suicide in England and Wales. *New England Journal*. England: 2005, Pag 1988-92.

<sup>2</sup> *Ibid.*, p. 1988-94.

<sup>3</sup> HODGSON, Ernest and ROSE, Randy. Organophosphorus Chemicals: Potent Inhibitors Of The Human Metabolism Of Steroid Hormones And Xenobiotics. *Drug Metabolism Reviews*. North Carolina State University, USA. (38): 149-162, 2006

<sup>4</sup> BENEDICO, E. Carod. Insecticidas organofosforados. "de la guerra química al riesgo laboral y doméstico". Centro de salud de Biescas. Huesca. Pag. 205-226.

<sup>5</sup> GARCÍA, Jaime E. Intoxicaciones Agudas Con Plaguicidas: Costos Humanos Y Económicos. *Revista Panamericana de Salud Pública*. vol. 4 n. 6 Washington Diciembre. 1998.

identificados los pacientes por su historia clínica y algunos con pruebas de laboratorio.

Para destacar la importancia económica de la industria de los plaguicidas en el mundo<sup>7</sup>, basta señalar que las ventas mundiales de las 20 principales compañías productoras sobrepasaron los tres millones de toneladas y que su facturación ascendió a US\$ 21 000 millones a inicios de la presente década. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), 19% (572 000 t) de estas sustancias, lo que equivale a un costo de US\$ 5 700 millones, se utilizan en los países en desarrollo, principalmente para cultivar productos agrícolas de exportación, como el algodón, el banano y el café. Por otra parte, la OMS ha estimado que cerca de 25% del consumo de plaguicidas corresponde a esos países. En 1994, el mercado mundial de los plaguicidas se valoró en US\$ 25 885 millones y en 1996 había aumentado a US\$ 30 560 millones, o el equivalente de 5,5% con respecto a las ventas de 1995. En términos reales este crecimiento se estima en 2,2% cuando se toma en consideración el factor de la inflación. Asimismo se pronostica que en los próximos años el mercado mundial de los plaguicidas aumentará, en términos reales, en un promedio de 1,6%, hasta alcanzar poco más de US\$ 33 000 millones en el 2001.

El uso de estas sustancias produce secuelas colaterales adversas, muchas veces de carácter irreversible, tanto en el ser humano mismo como en el medio ambiente. El fenómeno es especialmente grave en los países en desarrollo, donde por diversos motivos estos productos no se utilizan de manera adecuada.

---

<sup>6</sup> HENAO S, FINKELMAN J, Albert L, KONING HW. Plaguicidas y salud en las Américas. México, DF: Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud; 1993.

<sup>7</sup> GARCÍA, Op. Cit., p. 12.

Numerosos trabajos han demostrado la producción de intoxicaciones agudas por plaguicidas en seres humanos en diversos lugares del mundo.<sup>8,9,10,11,12,13</sup> Calculan algunos estudios que el número anual de intoxicaciones agudas por plaguicidas oscila entre 500 000 y 1 528 000 y que cada año se producen de 3 000 a 28 000 defunciones por esa causa. Según una investigación que solo abarca a países asiáticos, el número de intoxicaciones varía entre 1 500 000 y 2 000 000 y el número aproximado de defunciones anuales es de 40 mil. 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.

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

---

<sup>8</sup> BARRACLOUGH, Op. cit., p. 1988-95.

<sup>9</sup> HODGSON, Op. cit., p. 149-162.

<sup>10</sup> BENEDICO, Op. Cit., p.205-228 .

<sup>11</sup> GARCÍA, Op. Cit., p. 124..

<sup>12</sup> HENAO, FILKELMAN, KONING, Op. Cit., p. 190.

<sup>13</sup> MÉXICO. Aspectos socioeconómicos y culturales en el uso de agroquímicos y plaguicidas en los Altos de Morelos. Revista de la red iberoamericana de economía ecológica



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.

Otros autores señalan que entre 2 y 3% de los trabajadores agrícolas de países en desarrollo sufren algún tipo de intoxicación, y que de 10 a 12% de estos casos son mortales. Por otra parte, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) estima que el envenenamiento por plaguicidas podría ocasionar 14% de todas las lesiones ocupacionales en el sector agrícola y 10% de todas las defunciones.

El Centro Panamericano de Ecología y Salud<sup>14</sup> después de analizar los resultados de varios estudios sobre intoxicaciones por plaguicidas realizados en América Latina, llegaron a las siguientes conclusiones:

En los países más pequeños de la Región se presentan, como mínimo, de 1 000 a 2 000 intoxicaciones anuales, y en los países más grandes el número es más elevado. Por lo demás, estas cantidades han ido aumentando a lo largo del tiempo. En personas menores de 18 años la frecuencia de intoxicaciones es de 10 a 20% del total. Los grupos de plaguicidas involucrados en la mayor parte de las intoxicaciones agudas son los organofosforados, los carbamatos y los bipiridilos (específicamente el paraquat).

---

<sup>14</sup> HENAO, FILKELMAN, KONING, Op. cit., p. 192.

Los principales estudios realizados en América se han basado principalmente en analizar la epidemiología de las intoxicaciones agudas en los agricultores que es el grupo más expuesto a este tipo de sustancias y que más consultan por este tipo de intoxicaciones, pero a pesar de una vigilancia de estos casos, estos estudios revelan subregistros, debido a múltiples factores. Estos estudios han tenido como objetivo definir y utilizar un modelo epidemiológicos para poder solucionar los subregistros caracterizando la población ha estudiar para poder generar conductas para dar posibles soluciones a los problemas de la comunidad afectada y planteando programas tanto sociales como clínicos para una atención eficiente.<sup>15,16,17,18,19,20</sup>

Según la Red de vigilancia epidemiológica de Chile,<sup>21</sup> las intoxicaciones agudas por plaguicidas de origen voluntario representan un alto porcentaje (mayor del 70%) y ocupan un lugar muy importante en el total de las intoxicaciones aunque la letalidad de los casos es menor del 30% pero el índice de hospitalización supera el 50%. Son los hombres y en edades de 20 a 39 años los mas comprometidos y los productos organofosforados mas relacionados fueron de categoría I y II. Es importante adicionar que hay un serio compromiso de la salud mental de los pacientes intoxicados. Se ha observado adicionalmente que las Intoxicaciones Voluntarias presentan una mayor gravedad respecto a las otras causas de intoxicación.

---

<sup>15</sup> MÉXICO. Aspectos socioeconómicos y culturales en el uso de agroquímicos y plaguicidas en los Altos de Morelos. Revista de la red iberoamericana de economía ecológica.

<sup>16</sup> MÉXICO. Modelo epidemiológico para diagnóstico de intoxicación aguda por plaguicidas. Universidad Nacional de Jujuy. Mayo 2004.

<sup>17</sup> Mortality among pesticide applicators exposed to chlorpyrifos in the agricultural health study environmental health perspectives. Volume 115, number 4, april 2007.

<sup>18</sup> Mortality among pesticide applicators exposed to chlorpyrifos in the agricultural health study environmental health perspectives. Volume 115, number 4, april 2007.

<sup>19</sup> CHILE. Epidemiology of intoxication cases that originated calls to the toxicology information centre (CITUC) of the Catholic University of Chile. Metropolitan region, 2004.

<sup>20</sup> MÉXICO. Sintomatología persistente en trabajadores industrialmente expuestos a plaguicidas organofosforados. Salud pública de México. Vol.41, no.1, enero-febrero de 1999.

<sup>21</sup> CHILE. Gobernación de Chile. Ministerio de Salud. Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Situación Epidemiológica de las intoxicaciones agudas por plaguicidas. 1998

Un estudio realizado en Centroamérica, estimó que 3% de los trabajadores agrícolas expuestos sufren cada año una intoxicación aguda por plaguicidas (IAP). Más del 50% de las intoxicaciones agudas por estas sustancias se presenta en los países menos desarrollados. La tasa de incidencia para las IAP en la subregión Centroamericana ha mostrado un progresivo aumento del riesgo para el período, pasando de tasas de 6,3 por cien mil habitantes en 1992 a 19,5 en el año 2000. De acuerdo con los datos obtenidos a través del Sistema de Vigilancia Epidemiológica en Centroamérica, los doce plaguicidas responsables del mayor número de intoxicaciones agudas son: paraquat, fosfato de aluminio, metilparatión, metamidofós, monocrotofós, clorpirofós, terbufós, etoprofós, endosulfan, carbofurán, metomil y aldicarb. Las tasas de mortalidad también registran una tendencia al ascenso en el período, pasando de un riesgo de muerte de 0,3 por 100.000 habitantes en 1992 a 2,10 en el año 2000, circunstancias que, al igual que la Morbilidad, puede estar relacionada con mayor vigilancia y sospecha de esta patología entre el personal médico<sup>22</sup>.

Colombia es el tercer país, después de Brasil y México, en el consumo de plaguicidas en América Latina. En Colombia la agricultura ocupa el 40% de la fuerza laboral y representa el 50% de las divisas. El uso de plaguicidas en nuestro país superó los 28 millones de kilogramos de los cuales el 97% correspondieron a insecticidas (organofosforados y carbamatos principalmente), herbicidas y fungicidas. El Decreto 1843, expedido en agosto 1991 es el marco legal con el cual se reglamenta los plaguicidas de uso doméstico y pecuario, en los aspectos relacionados con uso, manejo, experimentación, producción, registro, almacenamiento, distribución, venta, aplicación, formulación, manejo de desechos

---

<sup>22</sup> OPS. Situación Epidemiológica de las Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas en el Istmo Centroamericano, 1992-2000. Boletín Epidemiológico 2002.

y residuos, vigilancia epidemiológica, rotulado, etiquetado y envases. Los plaguicidas químicos de uso agrícola se rigen actualmente por la Decisión 436 “Norma Andina para Registro y Control de Plaguicidas Químicos de uso agrícola del 2002” en los mismos aspectos<sup>23,24</sup>

En Colombia<sup>25</sup> el modelo de desarrollo agrícola se sustenta principalmente en el uso de agroquímicos que son empleados también en el control de vectores de enfermedades epidémicas, implicando riesgos para el hombre y el ambiente debido a su uso inadecuado. Actualmente en el país los plaguicidas que causan más morbimortalidad son los organofosforados y carbamatos, al igual que el mayor número de brotes de intoxicación. Producto del inadecuado modo de producción, y de las formas inapropiadas de manipulación y disposición de los residuos, los plaguicidas generan contaminación del agua, aire, suelos, alimentos, medio laboral y eliminación de los insectos y otros organismos benéficos, alterando la vegetación y la fauna.

El servicio de asesoría telefónica medica industrial ATMI, en Colombia, durante el año 2004 reporto un total de 1095 casos, siendo mayor la prevalencia por ingesta voluntaria en población entre los 15 a 44 años, siendo la frecuencia mayor en las mujeres (65%). Las intoxicaciones accidentales se mostraron como el segundo grupo de importancia siendo lo más usual la ingesta en niños de 1 a 4 años, las intoxicaciones laborales tenía una incidencia mucho menor presentándose sobre todo en el grupo entre 15 a 44 años, principalmente por contacto dérmico e inhalatorio. Los departamentos con estadísticas más altas fueron en orden

---

<sup>23</sup> FAO. 1998. Publicación Internacional para las Américas.

<sup>24</sup> Comunidad Andina. Secretaria General. Decisión 436. Norma Andina para registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola. Junio 2002.

<sup>25</sup> CERVANTES M. Rafael, Dra. HENAO L. Gloria Lucia, Dra. MORALES Z. Ligia, Dra. VARONA U. Marcela, Dr. CONDARCO A. Guido, Ing. HUICI R. Omar. Fortalecimiento de la Vigilancia, en Salud Pública, de los Plaguicidas entre Colombia y Bolivia / Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud; Instituto Nacional de Salud de Colombia; Instituto Nacional de Salud Ocupacional Bolivia.-- La Paz: OPS/OMS/INS/INSO, 2006. P. 153.

Nariño, Huila, Cundinamarca y Santander<sup>26</sup>. Así mismo por cada caso de intoxicación que ocurra, sea atendido y registrado en un hospital ocurren entre 20 y 30 que pasan desapercibidos, por esta razón las estadísticas epidemiológicas son parciales y no reflejan con exactitud la magnitud del problema<sup>27</sup>.

Dado el enorme interés epidemiológico y clínico de las intoxicaciones por productos agrícolas y su impacto en salud pública, es necesario el trabajo interdisciplinario entre los profesionales de salud desde médicos rurales, especialistas de todas las áreas, enfermeras, paramédicos, etc. y profesionales de las áreas agrícola, pecuaria, ambiental como veterinarios, agrónomos, ingenieros, promotores de saneamiento ambiental y epidemiólogos, llevando a cabo la implementación de la notificación obligatoria de los casos atendidos tanto en los servicios de urgencias hospitalarios y extrahospitalarios como los casos de accidentes laborales y ambientales registrados por las autoridades competentes y fortificar así el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Plaguicidas que viene adelantando el Instituto Nacional de Salud de Colombia y algunas Seccionales de Salud interesadas en el tema como la Dirección Seccional de Salud de Antioquia con el fin de disminuir el subregistro y obtener estadísticas nacionales confiables que permitan promover medidas de prevención y promoción en salud que lleven a disminuir al máximo los factores de riesgo de contaminación a todo nivel y por ende minimizar el número de casos de intoxicación por estas sustancias<sup>28</sup>.

En Colombia, teniendo en cuenta que los problemas de intoxicación por plaguicidas son frecuentes, el Ministerio de Protección Social estableció mediante

---

<sup>26</sup> URIBE, Camilo. Estadísticas del año 2004 de ATMI. Servicio de Asesoría Telefónica Médica Industrial. Bogotá, Colombia. 2005.

<sup>27</sup> LOZANO, Abner. Urgencias en Medicina Interna. Intoxicación por Inhibidores de la Colinesterasa. 2007. Editorial Universidad Surcolombiana. Pag 1379-1385

<sup>28</sup> TABARES J.W., GALEANO L., Bolívar J. Identificación de Factores de riesgo por el uso y manejo de Plaguicidas en las Cuencas que abastecen los acueductos de las cabeceras municipales, Antioquia. 1999 – 2001. Revista Epidemiológica de Antioquia. Vol. 26 (3-4) Julio - Diciembre 2001

el decreto 1843 de 1991 la regulación de las disposiciones sanitarias sobre el uso y manejo de plaguicidas, y en el artículo 170 determinó que las Secretarías Departamentales de Salud desarrollen un programa específico de vigilancia epidemiológica de plaguicidas conforme las normas, por tanto, a partir de aquí se inician estudios sobre incidencia, factores influyentes y manejo de las intoxicaciones por plaguicidas en Colombia, uno de ellos es el **Estudio Epidemiológico de Exposición a Plaguicidas organofosforados y carbamatos en Siete Departamentos Colombianos, 1998 – 2001**<sup>29</sup> donde afirma con relación a los plaguicidas de importancia en salud pública más usados, se encontraron los organofosforados con 42,4%, seguido de carbamatos con 17,8%, insecticidas organoclorados 8,4%, y clorinados 6,6%; de 25.242 personas (población de estudio) pertenecientes a los Departamentos de Boyacá, Caldas, Meta, Norte de Santander, Santander, Huila y Valle del Cauca, se encontró que del total de trabajadores, el 78,9% eran hombres y 21,1% mujeres; el rango de edad que más se asoció fue de 26 a 40 años con un 38,8% y la ocupación más relacionada al caso de intoxicación fue de fumigador aplicador con 39,1% y jornalero con 24,9%; a quienes se les determinó la actividad y nivel de acetilcolinesterasa como biomarcador de exposición a estos plaguicidas mediante el método de Limperos y Ranta modificado por Edson.

El INS realiza la vigilancia epidemiológica de muchos eventos, dentro de los cuales está la intoxicación por plaguicidas, bajo el nombre de **EPIDEMIOLOGÍA DE LAS INTOXICACIONES POR SUSTANCIAS QUÍMICAS**<sup>30</sup> donde se arrojan resultados como: que en comparación con el número de casos de intoxicaciones por sustancias químicas reportadas por direcciones departamentales y distritales

---

<sup>29</sup> CARDENAS Omayda; SILVA, Elizabeth; MORALES, Ligia y ORTIZ, Jaime. Estudio epidemiológico de exposición a plaguicidas organofosforados y carbamatos en siete departamentos colombianos, 1998 – 2001. INS. BIOMEDICA 2005; (25):170 – 80.

<sup>30</sup> HENAO Gloria Lucía. Epidemiología de las intoxicaciones por sustancias químicas. Subdirección de Vigilancia y Control en Salud Pública. INS. 2006.

de salud para el 2003 y 2004, el Huila reportó el mayor número de casos con respecto a los otros Departamentos en los dos años estudiados y con más de 500 casos en el 2004; seguido por Nariño con más de 400 pero menos de 500 casos en el 2004 y en segundo lugar de notificación, y otros departamentos con altas tasas son: Putumayo, Cauca, Meta y Caldas. La proporción de intoxicaciones por sustancias químicas en el 2003 fue del 85.1% y en el 2004 de 72.6%, que corresponden a plaguicidas, sin embargo, no se especifica que tipo de plaguicida estuvo asociado con la intoxicación; el grupo etéreo con mayor presentación de casos es de los 15 a los 44 años que supero el 70% tanto en el 2003 como en el 2004.

Además, las Intoxicaciones por sustancias químicas en Colombia<sup>31</sup>, en el período comprendido entre las semanas epidemiológicas 1 a 36 del año 2005 hasta la semana epidemiológica No.36 del año 2005, se notificó al Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública -SIVIGILA-, un total de 4038 intoxicaciones por sustancias químicas, de las cuales más del 70% corresponden a intoxicaciones por plaguicidas (2869 casos) seguida de intoxicaciones a otras sustancias (782) e intoxicaciones por fármacos (284).

De las Intoxicaciones por plaguicidas se notificó al SIVIGILA un total de 2869 casos de intoxicaciones por plaguicidas, un 56% más que en el mismo periodo del año anterior (1606 casos). La mayoría de los casos (73%) se presentó en personas entre los 15 y 44 años. Entre las Direcciones de Salud con mayor reporte de casos fueron Huila (437 casos), Nariño (374 casos) y Cauca (247) mientras Santa Marta, Guajira y Bolívar han reportado solo un caso durante este periodo. La mortalidad por intoxicaciones que se reportaron en este mismo periodo fue de un total de 57 defunciones hasta la semana epidemiológica 36 del año 2005. El 42.8% de los eventos fueron reportados en el departamento de


---

<sup>31</sup> CERVANTES, Op. Cit., p. 154.

Nariño seguido por Cauca, Huila, Córdoba y Antioquia. Es llamativo el aumento generalizado del reporte de intoxicaciones en Colombia (54%) respecto al año anterior. Cabe anotar el contraste en el reporte de intoxicaciones entre departamentos del sur del país con mayor notificación (Nariño, Huila) y los departamentos de la costa atlántica y antiguas intendencias nacionales (Bolívar, Atlántico, Vichada, Guaviare). A pesar que más del 70% de las intoxicaciones se presentan en la población laboralmente activa y adulta (mayores de 15 años), llama la atención que alrededor del 10% de éstas ocurren en menores de 15 años, indicando la alta proporción de trabajo infantil con las consecuencias que esto conlleva en términos de carga de la enfermedad en los próximos años.

Es importante resaltar, la alta tasa de letalidad de las intoxicaciones por plaguicidas y medicamentos, 16 muertes/1000 intoxicados y 14 muertes/1000 intoxicados respectivamente, existiendo la probabilidad, dada la proporción de la población potencialmente usuaria de plaguicidas y medicamentos, de subregistro de eventos fatales y no fatales aún no reportados.

En el país, existen varias explicaciones para el fenómeno de las intoxicaciones por organofosforados, en general, son muchos los factores que afectan la ocurrencia de las intoxicaciones por plaguicidas en mayor o menor medida, los siguientes:

 Uso indiscriminado de los plaguicidas: La asesoría técnica para el uso y manejo de plaguicidas a los pequeños agricultores es prestada directamente por las casas comerciales productoras de agroquímicos o por los vendedores, lo que ocasiona que se de una información sesgada hacia la inducción al uso y poca ética en razón de que no se informa con relación al riesgo y al peligro de las sustancias. En la práctica, se observa cómo los agricultores no aplican las dosis recomendadas, excediéndose en estas y aplicando una mezcla de sustancias sin



tener en cuenta la toxicidad, la dosis y la compatibilidad de los productos. Por otra parte, se ha introducido al país nuevas plagas debido al frágil sistema de vigilancia y control fitosanitario lo que demanda un mayor uso en pro de establecer un control. La aparición de nuevas plagas y de organismos resistentes demanda también un mayor uso.

■ Escasa o inadecuada información: Tanto agricultores como vendedores no tienen formación para comprender los diferentes aspectos que se interrelacionan en el ciclo de uso de los plaguicidas como son los estados fenológicos del cultivo, tipo de enfermedades, ciclo de vida, comportamiento y hábitos de las plagas y alternativas de control diferentes a los plaguicidas. No se hace uso de la información contenida en las etiquetas, panfletos y folletos relacionados. En muchas ocasiones los adultos mayores tienen una baja escolaridad o son analfabetos.

■ Falta de medidas de inspección, vigilancia y control por parte de las autoridades sanitarias. Aunque existe una normativa que regula la importación, fabricación, distribución y venta de plaguicidas, ésta no se cumple y no existe una red de controladores, por tanto es frecuente el uso de plaguicidas que están prohibidos o restringidos.

■ Debilidad del Sistema de Vigilancia en Salud Pública de los plaguicidas: Los desarrollos del sistema de vigilancia han avanzado en la notificación de los casos agudos de intoxicación por plaguicidas pero aún no se hace vigilancia y monitoreo de residuos de plaguicidas en agua y alimentos, menos aún se realizan investigaciones epidemiológicas para evaluar los efectos crónicos.

■ Debilidad o ausencia de ligas de consumidores: La falta de intervención por la comunidad contribuye a la permanencia de situaciones negligentes que reflejan el poco compromiso por parte de las autoridades del Estado para

establecer el control de los riesgos. Una evidencia de ello es la preocupación actual por los controles de los productos de exportación para dar cumplimiento con los estándares de los mercados internacionales más que por la propia salud de la población.


▣ Poca cobertura de programas de capacitación, falta de continuidad y seguimiento a los procesos y desintegración por parte de las entidades ejecutoras de los mismos. Las capacitaciones deben responder a las necesidades de las comunidades y emplear estrategias y metodologías de acuerdo a la población objeto de las mismas. Los objetivos del sector salud son diferentes a los del sector agrícola y a los de la industria, ante esta diversidad de mensajes se presenta confusión y distorsión de los mismos.

▣ Exigencias de los mercados: Hay un desequilibrio entre la producción ecológica y la convencional con agroquímicos por la falta de promoción y de incentivos en la primera; además el valor agregado de los productos orgánicos no es reconocido por los comerciantes ni por los consumidores.

▣ Disposición de envases y desechos de plaguicidas: La industria tiene programas de recolección de envases tan sólo en las grandes ciudades, lo que está generando un grave problema de contaminación ambiental en zonas donde el acceso dificulta y encarece el costo para la recolección. La población no tiene información sobre la disposición adecuada, acudiendo generalmente a medidas mucho más riesgosas para la salud que los mismos plaguicidas, por ejemplo la reutilización de los envases para almacenar agua y alimentos, la quema a campo abierto, o el desecho a través de las fuentes de agua entre otros.

▣ Medidas de seguridad ocupacional: La gran mayoría de la población expuesta a plaguicidas son trabajadores por cuenta propia o contratos de tiempo limitado, no usan las medidas de protección adecuada, por una parte porque no

reconocen el riesgo y, por otra, por la existencia de barreras de acceso económico a los elementos de protección personal. Adicionalmente los productores de estos equipos no tienen en cuenta las necesidades individuales y las condiciones ambientales propias de cada región, como la temperatura y la humedad, ocasionando incomodidad por el uso. El uso de equipos de aplicación en mal estado, modificados técnicamente o diseñados de forma casera aumenta el riesgo de prácticas inseguras.

 Acceso a los servicios de salud, creencias y factores culturales externos: La mayor parte de los agricultores no están afiliados a un sistema de Seguridad Social por lo que existen deficiencias en el acceso de este importante grupo de trabajadores a los servicios de salud y a los programas de prevención en salud ocupacional. Asimismo es frecuente la adopción de medidas empíricas para tratar los signos y síntomas de una intoxicación, la subvaloración del riesgo y la exposición rutinaria de poblaciones vulnerables como niños, ancianos personas enfermas y mujeres embarazadas o en estado de lactancia. La tradición y la transmisión de conocimientos erróneos dentro de la familia y de vecino a vecino favorecen la permanencia de prácticas inadecuadas que ponen en riesgo a toda una colectividad, hacen más difícil realizar las medidas de intervención porque subyacen creencias muy arraigadas.

En el departamento de Antioquia en un estudio – **ANÁLISIS DE LAS INTOXICACIONES POR SUSTANCIAS QUÍMICAS – PLAGUICIDAS**<sup>32</sup> - en el año 2006, donde se presentaron 616 casos, de los cuales el grupo de edad mas afectado es de 15 a 44 años con 466 casos; en los 40 casos presentados en edades de 0 a 4 años, probablemente se presentaron por descuido con los niños en el hogar, por inadecuado almacenamiento de los plaguicidas, por reembase y

---

<sup>32</sup> OROZCO CARDONA Rosendo E., análisis de las intoxicaciones por sustancias químicas - plaguicidas 2006. Gobernación de Antioquia, Secretaria de Salud Departamental de Antioquia. Febrero, 2007.

reutilización de envases de plaguicidas, etc., ya que, a esta edad no pueden ser intentos de suicidio. Igual situación se podría atribuir a los 55 casos presentados en el grupo de edad de 5 a 14 años, y la procedencia no tuvo grandes diferencias, pues el área urbana reportó 300 casos y el área rural 316.

Según el **DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO Y SALUD EN LAS EMPRESAS QUE COMERCIALIZAN Y UTILIZAN PLAGUICIDAS EN EL ÁREA DE COMPETENCIA DEL HOSPITAL ENGATIVA F.F.D.S. Y HOSPITAL DE ENGATIVA E.S.E<sup>33</sup>**, en su informe final afirma que después del análisis en conjunto tres grupos de empresas concluyen que los aplicadores urbanos de plaguicidas son los que presentan condiciones de trabajo más deficientes y por tanto mayor riesgo de intoxicación y los trabajadores de los depósitos de plaguicidas se encuentran más horas/día expuestos directamente a estos químicos. La población de los cultivos representa el mayor número total de trabajadores expuestos directa e indirectamente. Las empresas tienen deficiencias en cuanto al manejo seguro de plaguicidas. En cuanto al tiempo de exposición directa al año, los empleados de los cultivos en promedio rotan cada 5.6 meses, mientras que en los depósitos permanecen aproximadamente 11,1 meses al año expuestos y en las empresas aplicadoras urbanas de plaguicidas la exposición es 10.3 meses al año. Sólo un 0.7% de los trabajadores que utilizan filtro en el respirador en el momento de la aplicación del plaguicida, tienen un control estricto de las horas de uso del filtro. En promedio un 30% de personas, de cada una de las empresas, refieren haber presentado síntomas, que podrían corresponder a intoxicación con plaguicidas, durante las horas de trabajo. En el examen físico: a los trabajadores no se les encontraron signos de intoxicación aguda; hallazgos que podrían relacionarse con intoxicación crónica y que se presentaron en 4.3%.

---

<sup>33</sup> COLOMBIA. Secretaría de Salud de Bogotá. D.C. Informe Final de Diagnóstico de las condiciones de trabajo y salud en las empresas que comercializan y utilizan plaguicidas en el área de competencia del Hospital Engativa F.F.D.S. y Hospital De Engativa E.S.E. – convenio 1034/98 –. Bogotá. D.C. 1999.

En el departamento del Huila las estadísticas y características de las intoxicaciones por organofosforados a través del tiempo hasta la actualidad no son muy exactas, debido en gran parte a que no se notificaban dichas exposiciones (ya sean de origen accidental, ocupacional o exposicional) y por tanto su análisis era de gran complejidad y con poca exactitud. Sin embargo, en el momento, se está desarrollando el programa del Ministerio de Protección Social y la Secretaria de Salud Departamental del Huila, llamado **VEO** (Vigilancia Epidemiológica de Organofosforados y Carbamatos) que está llevando a cabo con los diez municipios con mayor índice (según el perfil epidemiológico del 2006 y los boletines semanales – hasta la semana 36- de notificación del SIVIGILA) donde se toma a la población más susceptible, los agricultores, y se les toma niveles de colinesterasa plasmática, la cual, si es menor de 62,5 UI/ml, debe remitirse a medicina general y tomar las debidas medidas correctivas. Este programa arrancó en enero de 2007 y hasta la fecha se encuentra en fase de recolección de datos y selección de pacientes. Por tanto, no se cuenta con una base de datos específica para este grupo estudiado.

Por otro lado, las estadísticas internas por intoxicaciones agudas con plaguicidas (mas no específicamente por organofosforados) de la Secretaria Departamental de Salud del Huila<sup>34</sup>, arroja que a la semana epidemiológica número 30 de 2007, de un total de 456 casos notificados el 72% fue por intento de suicidio, 26% accidental y el 2% ocupacional, y que 344 casos estaban en el grupo etéreo de los 15 a los 44 años y que los municipios de mayor incidencia son Villa Vieja y Palestina.

---

<sup>34</sup> COLOMBIA. Gobernación del Huila y secretaria de salud departamental del Huila. Intoxicaciones agudas por plaguicidas. Consolidado a semana epidemiológica número 30, 2007.

En el departamento del Huila en un estudio realizado para el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo<sup>35</sup>, en un estudio retrospectivo de casos y controles para observar la experiencia clínica en el manejo de los pacientes con intoxicación aguda por organofosforados en la UCI del Hospital se encontró que según los datos de Medicina Legal ocurrieron 148 muertes por plaguicidas entre enero 1 de 1999 a diciembre 31 de 2002. La distribución por toxicológica fue la siguiente: 71 (48%) organoclorados, 47 (31.8%) órgano-fosforados, 25 (16.9%) carbonatos y 5 (0.3 %) por paraquat. Con este estudio pudieron establecer el comportamiento clínico, epidemiológico y la morbimortalidad de la intoxicación por plaguicidas organofosforados en esta institución desde enero de 1997 a junio de 2002, llegando a concluir que: se identificaron de 67 pacientes con diagnóstico de intoxicación por organofosforados en un período de 4 años que representan el 4.47% de los pacientes admitidos a UCI (total 1094). La edad promedio fue de  $23.2 \pm 9.4$  años, con un rango de 14 a 56 años. El grupo etáreo de mayor incidencia fue el de 10 a 20 años con el 53.1%. El 58.2% fueron mujeres y el 41.8% hombres con una relación H/M de 1: 1.13. Por tanto concluyeron que este cuadro clínico es de alta incidencia en el departamento del Huila y genera un alto costo social y económico y el resultado final del estado de salud depende básicamente de un adecuado soporte ventilatorio y de la institución adecuada de las medidas generales de toxicología.

En el primer semestre del año 2007, se realizó un estudio<sup>36</sup> el cual comprendió el análisis de 177 historias clínicas del servicio de Toxicología del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva cuyo diagnóstico fue intoxicación por inhibidores de la colinesterasa, de los cuales solo 75 fueron

---

<sup>35</sup> MONTÚFAR F., PANTOJA Y. Experiencia clínica en el manejo de los pacientes con intoxicación aguda por organofosforados en la UCI del Hospital Universitario de Neiva. HUHMP. Neiva. 2002.

<sup>36</sup> LÓPEZ PANTOJA Adriana Angélica, QUINTERO FIGUEROA Sara Carolina, PERDOMO RÍOS César Eduardo, HERNÁNDEZ PACHECO Iván Darío, ORTÍZ PERDOMO Ernesto Humberto. Relación de los niveles de colinesterasa plasmática con la severidad del cuadro clínico de los casos de intoxicación por inhibidores de la colinesterasa presentados durante los años 2004 - 2006 en el Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva. 2007..

debidamente comprobados y ratificados a su egreso; en el grupo restante se encontraron historias con diagnósticos diferentes, ingresos recurrentes durante el mismo año, historias incompletas por pérdida de los anexos, representado por el periodo comprendido entre los años 2004 – 2006. El estudio arrojó las siguientes conclusiones: La prueba de colinesterasa es un indicador de la gravedad de la intoxicación ya que está relacionada en la mayoría de los casos con la gravedad del cuadro clínico, mas no como prueba diagnóstica por qué se puede ver afectada por otras circunstancias; generalmente la evolución de una intoxicación por inhibidores de colinesterasa es de pronóstico favorable para el paciente siempre y cuando haya una implementación adecuada de medidas generales evitando complicaciones prevenibles como la broncoaspiración; las diferencias estadísticas entre género son poco significativas, sin embargo existe una fuerte inclinación hacia los adolescentes lo que nos podría guiar a un problema de tipo psicosocial; los agricultores, que son las personas que mas manipulan estas sustancias químicas y tienen mayor probabilidad de intoxicación son el segundo grupo de importancia.

En la actualidad los insecticidas inhibidores de la colinesterasa tipo organofosforado son plaguicidas empleados con mayor frecuencia en el departamento de Huila como elemento para el suicido<sup>37,38</sup>. Este es el motivo por el cual los inhibidores de la colinesterasa se constituyen en la causa más frecuente de intoxicación en lo pacientes que consultan por el servicio de Urgencias del Hospital Universitario de Neiva. Teniendo en cuenta el nivel de toxicidad de los IAcHE (Inhibidores de la Colinesterasa), el Metrifionato es de categoría I, es decir su dosis letal 50 (DL 50) es menor de 5 mg por kilogramo y el propoxur categoría II siendo su DL 50 de 5 – 50 mg/Kg.

---

<sup>37</sup> HENAO, Op. Cit., p. 19.

<sup>38</sup> LOZANO LOSADA Abner. Urgencias análisis en Medicina Interna. Editorial Universidad Surcolombiana. Huila. 2007.

La exposición a estos tóxicos también se producen de manera fortuita durante las actividades agrícolas, ingesta accidental en los niños o en la habitación cuando son recién fumigadas y por el consumo de alimentos contaminados.

La OMS afirma que cada minuto se intoxica una persona por pesticida en el tercer mundo y calcula que anualmente se producen 1 millón de intoxicaciones no intencionales y dos millones intencionales. En Colombia por cada caso de intoxicación que ocurra y que sea atendido y registrado en un hospital ocurren entre 20 y 30 que pasan desapercibidos, por esta razón las estadísticas epidemiológicas no existen y si las hay son parciales y no reflejan la magnitud del problema.

Según el informe de la Gobernación del Huila<sup>39</sup>, titulado **CONTROL DE PLAGUICIDAS EN EL HUILA**, afirman que existe una constante preocupación por las intoxicaciones presentadas en la región y definieron que en el Huila se están presentando dos clases de intoxicación: la intencional, es decir aquella en la que las personas utilizan los plaguicidas para su autoeliminación y la segunda está relacionada con accidentes y controles de plagas. Dentro de los municipios más afectados, de acuerdo con el Sistema Nacional de Salud Pública -SIVIGILA, estas intoxicaciones se presentan en la mayoría de los municipios del departamento especialmente los municipios de Garzón, La Plata, Pitalito, Suaza, Campoalegre, Agrado y Acevedo. Además, en Pitalito las intoxicaciones están dadas especialmente por los organofosforados y carbamatos.

---

<sup>39</sup> COLOMBIA. Gobernación del Huila. Secretaria Departamental de Salud del Huila. Control de Plaguicidas en el Huila. Boletín mensual. Agosto. 2007.



**2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

Hoy en el mundo existe una utilización masiva de plaguicidas para el control de diversas plagas en las áreas agrícola, a la lucha contra las distintas plagas que amenazan los alimentos y otros productos agrícolas, se suma la emprendida contra los insectos y otros animales vectores de enfermedades transmisibles. Ambas han adquirido características especiales con el formidable progreso de la industria química en el siglo XX. Este progreso ha desarrollado gran cantidad de sustancias químicas de alta agresividad contra los organismos dañinos pero cuyos efectos sobre el hombre y equilibrio del ecosistema continúan siendo debatidos.

Los plaguicidas inhibidores de la colinesterasa (organofosforados y carbamatos) son de amplio uso en los países con actividades agrícolas en especial nuestro país que basa gran parte de su economía en la producción agrícola y pecuaria, por lo tanto el uso de este tipo de sustancias son una realidad. Estos productos están ampliamente difundidos en el mercado, muy bien conceptuados en cuanto a su efectividad en el combate de plagas, de bajo costo y de fácil acceso que son utilizados, además de el ámbito agrícola, también en el veterinario e incluso en el doméstico, constituyendo un grupo de sustancias químicas lesivas para la salud y causantes de una de las mas frecuentes intoxicaciones no solo a nivel departamental sino también nacional, presentándose en ocasiones de manera accidental sobre todo en la población pediátrica, a nivel laboral en los fumigadores o trabajadores del agro y de manera intencional en algunos adolescentes y adultos.

La frecuencia, gravedad, morbimortalidad, el desconocimiento y la falta de aplicación de medidas preventivas y la variable evolución clínica de esta intoxicación, son aspectos importantes que ameritan un estudio concienzudo para sugerir estrategias en la implementación de programas educativos y de

prevención en la utilización y manejo de las sustancias implicadas en estas intoxicaciones.

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 costos económicos<sup>40</sup> anuales atribuibles a las intoxicaciones por plaguicidas en los Estados Unidos son altos y se muestran en el **cuadro 1**. En países de Centroamérica, los costos estimados per cápita de la atención médica y tratamiento de las intoxicaciones agudas por plaguicidas oscilan entre US\$ 32 y \$ 92,20 y dependen de diversos factores, entre ellos la gravedad y el tipo de intoxicación, así como la clase de atención hospitalaria y la duración de la estancia. En Costa Rica, por ejemplo, el costo diario de la estancia hospitalaria per cápita oscila entre US\$ 100 y \$ 400 y alcanza su máximo valor en las unidades de cuidados intensivos. En cambio, en los Estados Unidos estos costos tienen un promedio de US\$ 1 000.

### **Tabla 1. COSTOS ANUALES RELACIONADOS CON LAS INTOXICACIONES POR PLAGUICIDAS EN LOS ESTADOS UNIDOS A PRINCIPIOS DE LA DÉCADA DEL NOVENTA**

---

<sup>40</sup> GARCÍA, Jaime E. Intoxicaciones Agudas Con Plaguicidas: Costos Humanos Y Económicos. Revista Panamericana de Salud Pública. vol. 4 n. 6 Washington Diciembre. 1998.

ORIGEN COSTO	(US\$)
HOSPITALIZACIÓN (US\$1000/DÍA)	6 759 000
ATENCIÓN AMBULATORIA (US\$ 630/CASO)	17 010 000
PÉRDIDA DEL TRABAJO (US\$ 80/DÍA)	1 760 000
MUERTES ACCIDENTALES (US\$ 2 MILLONES/CASO)	54 000 000
TOTAL	79 529 000

Colombia es el tercer país, después de Brasil y México, en el consumo de plaguicidas en América Latina. En Colombia, las intoxicaciones por organofosforados constituyen un importante problema de salud. Entre 1993 y 1997 se atendieron 70 357 personas expuestas a plaguicidas tipo inhibidores de la colinesterasas y 6,1% de ellas presentaron valores bajos de colinesterasas<sup>41</sup>.

Los casos de intoxicación aguda por plaguicidas en especial los del tipo de inhibidores de colinesterasas las cuales son una de las principal sustancia químicas utilizadas para el control de plagas en cultivos ha creciendo de forma sorprendente como de igual forma su producción; los datos obtenidos de la producción en Colombia ha seguido los lineamientos generales del mercado de agroquímicos a escala internacional. La producción de plaguicidas en el país en el 2001 fue de 59.530 toneladas sumadas a la importación de 35.460 toneladas de plaguicidas. Los organofosforados son los insecticidas más utilizados para el control de plagas en los cultivos tanto a nivel internacional como en nuestro país y, junto con los carbamatos y bipiridilos, son los más frecuentemente involucrados en intoxicaciones en todo el mundo. Entre los insecticidas, la producción de los organofosforados alcanzó las 4.478 toneladas, más las importaciones de 2.031 toneladas de ingrediente activo, materia prima y producto terminado; para los

<sup>41</sup> Revista Panamericana de Salud Pública. Correlación y conversión entre los valores de actividad de la colinesterasa plasmática medida por tres técnicas diferentes. vol.22 no.1 Washington July 2007.

carbamatos, fue de 1.905 toneladas, sumado a las importaciones de 681 toneladas de ingrediente activo y de producto terminado; la producción e importación de organoclorados fue de 782 toneladas<sup>42</sup>.

Como afirma Joaquín Enrique Mosquera, coordinador de Salud Ambiental de la Secretaría de Salud Departamental del Huila, “los IChE son productos que están a la mano del comprador y se están distribuyendo en la mayoría de los establecimientos comerciales, los cuales por lo general no lo están haciendo de forma legal. Existen plaguicidas categoría uno, altamente tóxicos que deberían ser comercializados con formulación de agrónomos”. Es importante que las acciones que se realicen para evitar estos riesgos, sean de manera mancomunada entre la Secretaría de Salud, el ICA, la CAM, municipios y demás entidades relacionadas con el sector. El acceso a la información toxicológica de los plaguicidas, así como aquella otra relacionada con el conocimiento de su dinámica en el ambiente es difícil, para la gran mayoría personas (empleados y empleadores) involucradas con la utilización y comercialización de plaguicidas.

Desde hace mucho tiempo son reconocidos los efectos agudos y crónicos de los diferentes plaguicidas, en la salud de las personas que tienen contacto con estos. También se sabe de la importancia de unas adecuadas condiciones de trabajo y seguridad industrial, para prevenir y mitigar estos efectos. Específicamente en el ámbito ocupacional, los efectos de la exposición crónica a pesticidas, se subdiagnostican y subestiman de manera importante, en nuestro medio, debido a la deficiencia en la educación médica a este nivel. Los plaguicidas presentan riesgos de diversa índole en sus fases de producción, transporte,

---

<sup>42</sup> Instituto Nacional de salud. Grupo de salud Ambiental. Estudio epidemiológico de exposición a plaguicidas organofosforados y carbamatos en siete departamentos colombianos, 1998-2001. Colombia. Biomedica 2005; 25 170-80.

almacenamiento, etc.; pero es quizá en el momento de la aplicación cuando estos riesgos se acentúan, diversificándose y siendo más difíciles de controlar, ya que, por una parte, cuando el plaguicida sale del equipo de aplicación (p. ej.: nube de aspersión) queda expuesto al viento, la temperatura y la humedad relativa que pueden generar deriva y evaporación y adicionalmente en muchos casos la aplicación es realizada por personas que no tienen ninguna capacitación y desconocen los riesgos.

El problema de los plaguicidas, no se limita a las personas que tiene contacto con él, sino que involucra también a otras personas que nada tienen que ver con su manejo, como los consumidores de los productos tratados, comunidades cercanas a las áreas de aplicación o de depósito y el medio ambiente, en sus componentes bióticos (flora y fauna) y abióticos (agua, aire, suelo). En nuestro país existe amplia preocupación por el uso indiscriminado de plaguicidas debido al efecto que éstos puedan causar a corto, mediano y largo plazo sobre la salud humana y el medio ambiente. Una de las mayores incertidumbres es el riesgo que representan estas sustancias químicas no solo para los operarios expuestos directamente, sino por la probabilidad de ocurrencia de efectos adversos sobre la población expuesta indirectamente. Esta situación resulta relevante al analizar que en estos casos carecen de a la capacitación en el manejo de los plaguicidas, a los elementos de protección personal, así como al derecho del trabajador de saber sobre los riesgos a la salud inherentes a su desempeño laboral pues se destaca que en el 32% de los casos de intoxicaciones realizan actividades laboral relacionadas con aplicación de plaguicidas.

Una de las causas más comunes de accidentes en niños menores de 6 años es la ingestión de sustancias tóxicas. En algunos casos se subestima la frecuencia real de las mismas debido a que su informe no es de carácter obligatorio. Las sustancias tóxicas que los niños ingieren con mayor frecuencia son productos de

limpieza, medicamentos, productos de cuidado personal y plaguicidas de uso doméstico. En la mayoría de los casos, el agente ingerido tiene efectos mínimos o no es tóxico en realidad, pero en otras ocasiones los efectos secundarios ponen en riesgo la vida del niño. Entre los medicamentos más temidos por sus complicaciones son los antidepresivos, anticonvulsivos é inotrópicos. La disminución de la morbi-mortalidad por intoxicaciones depende de la difusión de programas de adiestramiento familiar en el uso de sustancias, medicamentos y productos, así como la intervención rápida y apropiada de personal entrenado.

En el Huila, el SIVIGILA<sup>43</sup> reportó en el 2006 un total de 787 intoxicaciones agudas por plaguicidas, de las cuales 528 que representan el 67 % del total, fueron por Intentos suicidas, le siguen las exposiciones de carácter accidental con 210 casos presentados, correspondiendo al 26.7% del total; en tercer lugar se encuentran las intoxicaciones relacionadas con la exposición ocupacional con 43 casos que corresponden al 5.4 %; por último se encuentran 4 intoxicaciones por intento homicida que representan menos del 1%.

El grupo principal de sustancias causantes de las intoxicaciones, son los plaguicidas conocidos como carbamatos, con un 38% de incidencia en las Intoxicaciones, siendo el Campeón® el principal responsable. En segundo lugar de importancia se encuentran los compuestos organofosforados, con una participación del 33%; otros cuya clasificación no es precisa representan el 24%, seguido de los piretroides con un 3% de participación y finalmente los organoclorados con una incidencia del 2%.

---

<sup>43</sup> COLOMBIA. Secretaria de Salud del Huila. Fichas y seguimiento a Eventos de IAP (Intoxicación Aguda por Plaguicidas). 2006.

En Neiva - Huila, en el Hospital universitario Hernando Moncaleano Perdomo<sup>44</sup>, en un estudio retrospectivo de casos y controles realizado en el 2002 se identificaron 67 pacientes con diagnóstico de intoxicación por organofosforados en un período de 4 años (enero de 1997 a junio de 2002) que representan el 4.47% de los pacientes admitidos a UCI (total 1094). La edad promedio fue de  $23.2 \pm 9.4$  años, con un rango de 14 a 56 años. El grupo etéreo de mayor incidencia fue el de 10 a 20 años con el 53.1%. El 58.2% fueron mujeres y el 41.8% hombres con una relación H/M de 1/ 1.13. Los principales síntomas en orden de frecuencia fueron: dificultad respiratoria 98.7%, sialorrea y roncus 86 %, fasciculaciones 43%, náusea y vómito 55.4%, hipotensión 43% y bradicardia 30.5%. El 91% (61) de los pacientes requirieron soporte ventilatorio mecánico, con una duración promedio de  $8 \pm 4.8$  días y un rango de 1 a 28 días. La estancia promedio en UCI fue de  $9.7 \pm 5.6$  días. Las principales complicaciones fueron neumonía 73.1%, bronco aspiración 37.3%, encefalopatía hipóxica 17.9 %. Muerte 19.4%, neumotórax 7.5% y neumonitis química 4.5%. Al analizar las variables como atropina/muerte, sexo/muerte, ventilación mecánica/muerte, pralidoxima/muerte, encefalopatía/muerte no se comprobó por Ods Ratio (OR) asociaciones de causalidad o protección.

También en el año 2007, en el Hospital Universitario de Neiva Hernando Moncaleano Perdomo, se tomo una casuística de 67 pacientes intoxicados que fueron atendidos en la Unidad de Cuidados intensivos donde determinaron que la edad promedio de los pacientes era de  $23.2 \pm 9.4$  años (rango de 14 a 56 años), con un 53% de los casos en el grupo etéreo de 14 a 20 años; el 58.25 fueron mujeres y la relación hombre mujer fue de 1:1.3.

### **2.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

---

<sup>44</sup> MONTÚFAR FE. PANTOJA, Op. Cit., p. 220.



¿Cuáles son las características del manejo de las intoxicaciones agudas por plaguicidas de tipo organofosforados en los eventos de carácter laboral, la situación del perfil ocupacional y las conductas y medidas preventivas previas al uso de agroquímicos en los pacientes notificados al SIVIGILA Huila en el año 2008?

### 3. JUSTIFICACIÓN

Las intoxicaciones por plaguicidas son un evento de interés en salud pública muy importante en nuestro país y también a nivel local, puesto que estos compuestos químicos han causado grandes índices de morbilidad y mortalidad probablemente asociado a un incremento en su uso intensivo e indiscriminado y que finalmente genera innumerables problemas en la salud de la población colombiana.

No obstante, la información disponible en el medio, nos ha permitido generar una idea global sobre las características y circunstancias que influyen en una intoxicación, proporcionándonos pautas para poder estadificar y medir los diferentes factores que conllevan al evento. Al disponer de una información clara es posible intervenir en fases tempranas y finalmente educar tanto a la población susceptible como al profesional de la salud que enfrentará el problema de primera mano.

Por lo anteriormente expuesto y por lo evidenciado en los estudios que lo preceden, es indispensable hacer un estudio actualizado de los casos presentados, identificando las fallas tanto en el uso del plaguicida que como las circunstancias que facilitan la intoxicación a fin de lograr una participación activa del sector salud fomentando una atención pertinente con una adecuada notificación del evento, que permita en los próximos años realizar políticas tanto administrativas como médicas para afrontar con mayor pericia estos casos, poder recolectar información de calidad que incluya variables importantes como tiempo

de exposición, capacitación previa para su uso (en caso de ser laboral, en cualquier variante: trabajador agrícola, expendedor de insumos o manufactura artesanal) y otros determinantes y que indudablemente, disminuya costos de atención con el pertinente manejo hospitalario pero sobretodo con la aplicación de estrategias preventivas, que es donde realmente esta la eficacia y eficiencia del sistema de salud.

Además dada la carencia de estudios en nuestro Hospital Universitario de Neiva, relacionado a esta temática, dicha problemática en salud es relevante, ya que las cifras epidemiológicas muestran un número significativo de casos en la región y que cada día se presenta con mayor frecuencia en la población en general sin tener un panorama claro de los factores determinantes causales.

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 antecedentes de nuestro trabajo, 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, incluido Colombia por supuesto, 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. De ahí la urgencia de mejorar los sistemas de recopilación de este tipo de información.

Por otra parte no debemos olvidar que la problemática descrita no solo afecta al trabajador agrícola, que sufre la mayor exposición, sino también al medio ambiente en general y, por consiguiente, a la comunidad, que se ve afectada por la contaminación de alimentos, aguas, suelos y aire y de la alteración de todo el sistema ecológico. En conclusión, el problema de los plaguicidas compete tanto a los propios interesados (fabricantes y comerciantes, agricultores, técnicos agrícolas, trabajadores, ciudadanos en general), como a los expertos de todas las disciplinas científicas y sociales.

Finalmente, esta investigación ayuda a fortalecer los programas de vigilancia tanto a nivel institucional como departamental, pues la recolección de la información y el llamado al personal sanitario a la acción pertinente y adecuada permite el análisis de la situación e incluir a la población en el refuerzo de aplicación de medidas preventivas todo con el propósito de disminuir la prevalencia e incidencia de estos casos y proteger a la población con mayor susceptibilidad.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GENERAL

Conocer las características de las conductas laborales del manejo de los plaguicidas tipo organofosforados y las prácticas que influyen en las intoxicaciones agudas por plaguicidas en los eventos notificados al SIVIGILA-Huila en el año 2008; identificando las poblaciones, actividades y regiones de mayor riesgo, y sus principales factores determinantes, para implementar medidas de prevención y control oportunas de la población del departamento del Huila.

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir las características sociodemográficas de las intoxicaciones por organofosforados en los eventos de carácter laboral.
- Determinar las características clínicas y de manejo de la intoxicación aguda por organofosforados.

- Describir las características de las conductas relacionadas con el almacenamiento y eliminación de residuos de los plaguicidas en los casos de intoxicación por plaguicidas tipo organofosforados.
- Describir las conductas relacionadas con el uso de los plaguicidas en los casos de intoxicación por plaguicidas tipo organofosforados.

## 5. MARCO TEORICO

Considerando el sentido etimológico de la palabra se definiría los plaguicidas como aquellos productos o compuestos químicos, y/o orgánicos, utilizados en las zonas agrícolas o en medios urbanos para combatir o aniquilar las plagas tales como insectos, hongos, bacterias, ácaros, moluscos, nemátodos, roedores y malezas. Muchos autores hacen referencia a los plaguicidas como productos químicos empleados para matar plagas, dejando el término fitosanitario para referirse concretamente a los productos utilizados para combatir insectos, parásitos, patógenos y plantas indeseables, con el fin de proteger a los cultivos y mejorar la producción, tales como plaguicidas o pesticidas, herbicidas y fertilizantes.

Una definición más detallada sería: cualquier sustancia destinada a atraer, repeler, prevenir, destruir o combatir cualquier plaga, incluidas las especies indeseadas de plantas o animales, durante la producción, almacenamiento, transporte, distribución y elaboración de alimentos, productos agrícolas o alimentos para animales, o que pueda administrarse a los animales para combatir ectoparásitos. Aquí se incluyen las sustancias destinadas a utilizarse como reguladores de crecimiento de las plantas, defoliantes, desecantes, agentes para reducir la densidad de plantas o inhibidoras de la germinación y sustancias aplicadas a los cultivos antes o después de la cosecha para proteger el producto contra la deterioración durante el almacenamiento y transporte. El término no incluye

normalmente fertilizantes, nutrientes de origen vegetal o animal, aditivos alimenticios ni medicamentos veterinarios<sup>45</sup>.

En la lucha del hombre con la naturaleza para satisfacer sus necesidades, especialmente alimenticias, ha generado el incremento de los monocultivos, con el fin de lograr una alta producción y un mayor margen de rentabilidad.

Actualmente no es posible una agricultura con altos rendimientos sin la utilización de medidas de protección de plantas, entre las cuales los plaguicidas siguen teniendo una participación considerable, aunque los enfoques han cambiado significativamente. Si bien los plaguicidas ayudan a producir alimentos y fibras de manera más fácil, abundante, económica y eficiente, su uso intensivo y desmedido ha traído como consecuencia resultados bastante contradictorios. Por un lado, el uso de fitosanitarios o agroquímicos tóxicos han contribuido a incrementar la disponibilidad de alimentos y el uso de DDT ha evitado que más de mil millones de individuos padezcan de malaria. Pero por otro lado, aún están causando efectos perjudiciales para el medio ambiente, la salud pública y los enemigos naturales<sup>46</sup>.

El incremento de los monocultivos ha acentuado el crecimiento de plagas, al disponer de gran cantidad de alimento y el uso de plaguicidas potentes, para evitar daños económicos. Se dice que las plagas para los cultivos comerciales, empezaron a ser problemas, cuando se inició la agricultura intensiva.

---

<sup>45</sup> RENÉ E.FARRERA P. Acerca de los fitosanitarios plaguicidas INIA Divulga 6 septiembre – diciembre 2005.

<sup>46</sup> FARRERA P., ACERCA DE LOS PLAGUICIDAS Y SU USO EN LA AGRICULTURA. Revista Digital CENIAP HOY, Número 6, septiembre-diciembre 2004. Maracay, Aragua, Venezuela



Los plaguicidas artificiales se empezaron a usar intensivamente en la década de los cuarenta, y desde entonces el número de especies de plagas que atacan los cultivos comerciales, se han incrementado significativamente. Las plagas menores se convierten en plagas mayores, al eliminarse algunas especies predadoras naturales, o bien cuando los insectos se vuelven resistentes a algunos insecticidas después del uso prolongado de una determinada sustancia. Más aún, si consideramos la extraordinaria rapidez de multiplicación de los insectos, lo cual favorece la multiplicación de individuos resistentes dentro de una población y la facilidad de transmitir su resistencia a sus descendientes, originando nuevas generaciones inmunes a los plaguicidas. Bajo estas consideraciones, puede pensarse estar ante un efecto "boomerang", originándose un círculo vicioso, ya que al aumentar la aplicación de plaguicidas, se crean plagas más difíciles de controlar.

En el mercado todavía se pueden encontrar productos extremadamente tóxicos como lo son los órgano-fosforados, que requieren un manejo muy cuidadoso para no afectar la salud de los agricultores y su familia al aplicarlos, así como tampoco las poblaciones urbanas, los animales domésticos y al medio ambiente.

La educación juega un papel preponderante en los procesos de concientización, organización y capacitación de los productores, aspecto fundamental para el uso y manejo adecuado de fitosanitarios. En los climas tropicales, los trabajadores agrícolas, al no estar al tanto de los peligros, por mayor comodidad prefieren manipular estos productos sin la ropa y el equipo protector adecuado, cuando disponen de ello. Por otro lado, al no estar conscientes del peligro que estos tóxicos representan para su salud y el medio ambiente, hacen un uso y manejo inadecuado, de consecuencia muchas veces fatales.

La mayoría de los plaguicidas son creados, probados y fabricados en países desarrollados de clima templado. El intento de simular condiciones climáticas tropicales no considera los factores que interactúan en los países en desarrollo. Existe gran preocupación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) ante las campañas de promoción de algunos importadores y abastecedores, que para colocar plaguicidas prohibidos en países industrializados, los promocionan en los mercados de los países en desarrollo como "más efectivos".

Poco después de la segunda guerra mundial, Schrader y colaboradores basados en los estudios de Arbusow (1906) y Balareff (1914), publican sus investigaciones y se inicia la síntesis de compuestos fosforados orgánicos con propiedades insecticidas<sup>47</sup>.

El primer organofosforado producido en forma industrial es el Bladan o TEPP (tetraetilpírofosfato) utilizado por primera vez como insecticida en Alemania). En la actualidad el uso de los plaguicidas organofosforados es estimado en varios miles de toneladas en todo el mundo, desplazando a los insecticidas organoclorados por su menor persistencia en el medio ambiente.<sup>48</sup>

**Generalidades de los organofosforados.** Los organofosforados (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,

---


<sup>47</sup> URUGUAY, Revista. Medica Uruguay. Intoxicación por organofosforados.

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 (ACh)<sup>48</sup>.

Los carbamatos, plaguicidas derivados del ácido carbámico, son sustancias biodegradables y no acumulables. Son inhibidores de la colinesterasa en forma reversible por carbamitación enzimática. La sintomatología por intoxicación con carbamatos es corta y menos severa que con compuestos organofosforados (OF) excepto en casos de carbofuran<sup>®</sup> y aldibarb<sup>®</sup> los cuales se comportan de manera muy severa<sup>49</sup>.

**Fisiopatología.** Los organofosforados envenenan a insectos y mamíferos principalmente por la fosforilación de la enzima acetilcolinesterasa (ACh) en las terminaciones nerviosas. El neurotransmisor 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:

 Las neuronas pre-ganglionares a las postganglionares en los sistemas parasimpáticos y simpáticos (receptores nicotínicos).

---

<sup>48</sup> CÓRDOBA D, CADAVID I, Ramos J. Inhibidores de colinesterasa. En: Córdoba D. Toxicología. 5ta. Edición. Manual Moderno. Bogotá; 2006: pags139-157.

<sup>49</sup> CHANG-YAO Tsao, JUANG. LAN, et al.: Respiratory failure of acute organophosphate and carbamate poisoning. CHEST. 1990. 98 (3): 631-636.

- Las fibras post-ganglionares parasimpáticas a los órganos efectores y de las fibras postganglionares simpáticas a las glándulas sudoríparas (receptores muscarínicos).
- Los nervios motores al músculo esquelético.
- Algunas terminaciones nerviosas en el SNC

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. 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.

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 (ACh) 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)<sup>50</sup>. Los

---

<sup>50</sup> CHAMBERS JE, OPPENHEIMER SF. Organophosphates, Serine Esterase Inhibition, and Modeling of Organophosphate Toxicity. *Toxicological Sciences* 2004; 77: 185–187.

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, exceptuándose el aldicarb, el carbofurán, el metomil y el nudrín<sup>51</sup>.

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 ditiocarbamato (el EPTC)<sup>52</sup>.

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

<sup>51</sup> 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.

<sup>52</sup> PIERRE E. Pesticide Exposure and Asthma. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 2002; 165.

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.

### **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. (Tabla 1). La neurotoxicidad de los OF, se explica especialmente por las denominadas reacciones colinérgicas, que ocurren de dos formas:

- 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”.
  
- Las que aparecen en forma tardía, luego de 24 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).

**Tabla 2.** Manifestaciones clínicas de la intoxicación aguda por organofosforados

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

**Síndrome intermedio.** El término “síndrome intermedio” se aplica al cuadro caracterizado por recaída clínica, con gran debilidad muscular que aparece 24 a 96 horas después de la exposición. 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. 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.

**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 intoxicación por organofosforados (IOF)<sup>53,54</sup>. 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. En niños se ha demostrado además que la intoxicación por organofosforados puede producir trastornos del desarrollo psicomotor, con alteración de pruebas neuro - conductuales como se observa en intoxicación por algunos metales como plomo o mercurio.

**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 colinesterasas totales. Existen cuatro tipos de métodos para detección de la actividad de la colinesterasa: electrométrico, colorimétrico, cinético y tintométrico<sup>55,56</sup>.

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 91-164 •pH/hora<sup>57</sup>.

---

<sup>53</sup> 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

<sup>54</sup> HURTADO, Carlos M, GUTIÉRREZ, M. Enfoque Del Paciente Con Intoxicación Aguda Por Plaguicidas Organofosforados. Revista Programa de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia. 2005 Vol. 53 No. 4.

<sup>55</sup> Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Subgerencia de Protección y Regulación Agrícola. Octubre 2003. Comercialización en Plaguicidas.

<sup>56</sup> APREA C, COLOSIO C, MAMMONE T, MIMOSA C, MARONI M. Biological monitoring of pesticide exposure: a review of analytical methods. Journal of Chromatography B. 2002; 769: 191-219.

<sup>57</sup> [www.serb-labo.com](http://www.serb-labo.com). Laboratoires Serb, Francia

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 2 para establecer el nivel de intoxicación en leve, moderado o severo y los síntomas asociados a dichos valores.

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<sup>58</sup>. Algunos autores afirman que los síntomas de intoxicación por organofosforados aparecen cuando la actividad de la ACh ha disminuído 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.

Se deberán tomar muestras sanguíneas seriadas para medir la actividad colinesterásica plasmática y los niveles de ACh en los glóbulos rojos, esto con el fin de determinar la efectividad del tratamiento.

---

<sup>58</sup> FILLMORE C, MESSENGER J. A . Cholinesterase Testing Program For Pesticida Applicators. Journal Occupational Of Medicine. 1993; 35 (1): 61-70.

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.

**Tabla 3.** Severidad en intoxicación aguda por organofosforado según diferentes niveles de inhibición de ACh<sup>59</sup>

Inhibición de Ach	Niveles de intoxicación	Síntomas clínicos
25 - 50%	Leve	Cefalea, alteraciones visuales, náuseas, 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.

<sup>59</sup> HURTADO, Op. Cit., p. 47.

**Tratamiento.** La descontaminación apropiada deberá ser realizada, de acuerdo a la vía de entrada, con baño corporal con agua y jabón, uso de shampoo para lavado del cabello, retirar ropa contaminada y uso de carbón activado. Se debe realizar descontaminación 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<sup>60</sup>.

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.

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. 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.

---

<sup>60</sup> EDDLESTON M, SINGH S, BUCKLEY N. Organophosphorus Poisoning (Acute). British Medical Journal. Clinical Evidence 2004;12: 1-3.

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, diluido en solución salina; repetir cada 5 o 10 minutos hasta lograr disminuir las secreciones respiratorias, y controlar la frecuencia cardiaca. En los casos severos pueden requerirse dosis elevadas de atropina. La administración excesiva de atropina se manifestará por un síndrome anticolinérgico, por lo que el paciente debe permanecer bajo vigilancia clínica estricta y las dosis de atropina se administrarán a demanda.

Mientras que la vía venosa 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.

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.

En Colombia contamos con el metilsulfato de pralidoxima (ampollas liofilizadas de 200 mg)<sup>61,62</sup>.

---

<sup>61</sup> [www.serb-labo.com](http://www.serb-labo.com). Laboratoires Serb, Francia, Op. Cit., p. 96.

<sup>62</sup> URIBE, Camilo. Estadísticas del año 2004 de ATMI. Servicio de Asesoría Telefónica Médica Industrial. Bogotá, Colombia. 2005.

El esquema recomendado es:

POBLACION AFECTADA	INTOXICACIONES SEVERAS	INTOXICACIONES MODERADAS
ADULTOS	2 gr. diluidos en 250 cc de SSN 0,9% administrar IV en 30 min.	400 mg diluidos en 50 cc de SSN 0,9% administrar IV cada 6 horas.
NIÑOS	1 gr. diluidos en 250 cc de SSN 0,9% administrar IV en 30 min.	25 mg/ Kg. diluidos en 50 cc de SSN 0,9% administrar IV cada 6 horas

Los efectos benéficos de las pralidoximas incluyen:

- Reactivación de la colinesterasa por desunión o separación de los sitios fosforilados activos.
- Destoxificación de las moléculas de órganofosforados no unidos.
- Revierte los efectos nicotínicos colinérgicos que no fueron alterados por la atropina.

La acción de la pralidoxima ocurre 10 a 40 min. después de la dosis inicial y los efectos secundarios de la pralidoxima son escasos cuando se usan a la dosis y velocidad de administración recomendada. En administración rápida pueden producir bloqueo neuromuscular directo. Se ha descrito también: Visión borrosa, cefalea, nauseas, mioclonias, espasmos musculares.

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. Desafortunadamente no contamos con este medicamento en el país.

Están contraindicados el uso de morfina, succinilcolina, teofilina, fenotiazinas y reserpina. Las aminas adrenérgicas deben administrarse sólo si existe indicación específica, por ejemplo, una hipotensión marcada.

La hemoperfusión a pesar de haber sido reconocida 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, aun es motivo de discusión ya que algunos investigadores ha observado 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<sup>63</sup>.

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

---

<sup>63</sup> MARTÍNEZ, CHUECOS, JURADO, GIMENEZ, et al. Experience with hemoperfusion for organophosphate poisoning. *Critical Care*. 1992; 20(11): 1538-154.

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<sup>64</sup>.

---

<sup>64</sup> 64. HURTADO, Op. Cit., p. . . Enfoque Del Paciente Con Intoxicación Aguda Por Plaguicidas Organofosforados. Revista del programa de medicina de la Universidad Nacional de Colombia. 2005 Vol. 53 No. 4



## 6. HIPOTESIS

Las características del cuadro clínico de los eventos notificados al SIVIGILA-Huila con diagnóstico de intoxicaciones agudas por plaguicidas de tipo organofosforados en los eventos de carácter ocupacional son más severos y de curso más tórpido cuando hay fallas en la aplicación de medidas preventivas y poco conocimiento de las propiedades del agroquímico.

## 7. DISEÑO METODOLÓGICO

### 7.1 TIPO DE ESTUDIO

Este es un estudio observacional, descriptivo, de estudio de casos, tipo longitudinal.

Nuestro estudio fue una investigación epidemiológica de un **ESTUDIO OBSERVACIONAL** ya que no hay manipulación del factor de exposición por nosotros, los investigadores, debido a que nos limitaremos a observar las condiciones y características propias de nuestro instrumento de evaluación, las fichas de notificación, y observaremos el fenómeno tal como ocurre naturalmente, sin intervenir en su desarrollo.

El subtipo del estudio es de **CARÁCTER DESCRIPTIVO TIPO LONGITUDINAL**, dado que vamos a recolectar, tabular e interpretar los resultados que se obtengan del instrumento aplicado, con el fin de aproximarnos al conocimiento real del panorama de las intoxicaciones por inhibidores de la colinesterasa y además se hará un seguimiento del grupo estudiado para observarlas por un periodo de tiempo y de esta forma determinar la incidencia y la tendencia de la intoxicación.

El tipo de diseño a desarrollar es **ESTUDIO DE CASOS**, pues reconstruiremos la historia natural del fenómeno y los factores intervinientes que inciden en diferente nivel, con la posibilidad de convertirse de formas condicionantes a determinantes

del cuadro clínico de intoxicación. Lo haremos de forma prospectiva pues partiremos del momento actual y realizaremos un seguimiento en el tiempo (un año) para observar el desarrollo del cuadro clínico.

Se ha seleccionado el estudio de caso porque nos permitirá: diagnosticar y recomendar medidas, describir la historia natural del fenómeno, describir la respuesta de los pacientes al tratamiento y describir los aspectos de la intoxicación que refuerzan o niegan las hipótesis epidemiológicas o describir evoluciones clínicas inesperadas y brinda la posibilidad de planear y ejecutar actividades de prevención y/o curación de forma oportuna y hacer un mayor seguimiento de la enfermedad en mayor profundidad.

### 7.2 UBICACIÓN DEL ESTUDIO

El presente estudio investigativo se realizará en la **SECRETARÍA DEPARTAMENTAL DE SALUD DEL HUILA**<sup>65</sup>, una entidad administrativa del territorio nacional que hace parte del *Comité de Vigilancia Epidemiológica (COVE)* cuya función principal es la de realizar el análisis sobre los eventos de interés en salud pública sujetos a vigilancia y tiene la obligación de confirmar e informar los eventos al SIVIGILA, con base en los datos obtenidos de las *Unidades Primarias Generadoras de Datos (UPGD)* del departamento y otra información construidos a través de procedimientos epidemiológicos. Localizada topográficamente en un concurrido sector de la ciudad de Neiva perteneciente a la comuna 7, situada en la carrera 20 N° 5B - 36 del barrio Calixto; al cual se accede fácilmente a través de la

---

<sup>65</sup> COLOMBIA. Portal de la Gobernación del Huila, dependencia de la Secretaría Departamental de salud. [www.gobhuila.gov.co/secretarias/salud](http://www.gobhuila.gov.co/secretarias/salud). Neiva. 2009.

calle 9 que comunica con el microcentro de la ciudad en sentido este y que intercepta a la carrera 20 a la altura del barrio Calixto en sentido oeste.

La Secretaria Departamental de Salud es una dependencia que hace parte de la estructura administrativa del Municipio de Neiva, que tiene la responsabilidad de dirigir, coordinar y vigilar el funcionamiento del sistema municipal de salud sin que implique que las otras entidades del sistema sean financiadas con recursos del Municipio, y de proveer los servicios de salud que la comunidad requiere en los campos de la promoción, fomento y restauración de la salud, prevención de enfermedad y protección del ambiente, todo lo anterior siempre y cuando la Nación a cuyo cargo está el servicio, provea los recursos y transferencias necesarias y complementarias a lo presupuestado en el Municipio.

La Secretaria Departamental de Salud del Huila, presenta como característica principal el fortalecer las bases o condiciones para el acceso de la población del Departamento al Sistema General de Seguridad Social en Salud y a la Salud Pública; así como de organizar, articular e implementar y monitorear la Red Prestadora de Servicios de Salud del Departamento; garantizar la inspección, vigilancia y control de los actores del Sistema General de Seguridad Social en Salud del Departamento; fortalecer las acciones de monitoreo y seguimiento sobre el desarrollo de los Sistemas municipales de Seguridad Social en Salud y los de salud pública; y articular la formulación e implementación de los planes de atención básica municipales con el Plan de Atención Básica Departamental.

Tiene por misión el dirigir, coordinar, evaluar y controlar el Sistema General de Seguridad Social en Salud en el Departamento, para garantizar de manera efectiva el derecho de los habitantes a la seguridad social en salud e impulsar la

obtención de un mejor nivel de bienestar y progreso integral a la población huilense.

### 7.3 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

**7.3.1 Población.** El estudio para su realización considerara como universo a todos los casos de intoxicación por plaguicidas tipo organofosforados durante el año 2008 notificados al SIVIGILA-Huila por medio de la ficha de notificación por parte de cada una de las Unidades Primarias Generadoras de Datos (UPGD) de cada I.P.S. municipales del departamento del Huila; que fueron en total 732 casos notificados.

**7.3.2 Muestra y muestreo.** La muestra seleccionada para el estudio comprende los pacientes con diagnóstico de Intoxicación con organofosforados, cuya muestra es de carácter **NO REPRESENTATIVA**, porque no representa de forma homogénea los elementos que componen el universo objeto del estudio, sobre los cuales no se puede inferir ni aplicar los resultados obtenidos del estudio.

Según la forma de selección de las unidades de muestreo es de carácter **NO PROBABILISTICA** dado que todos los sujetos que la componen deben tener como característica similar el diagnostico de organofosforados como se expone en el problema planteado; y tipo **MUESTRA POR CONVENIENCIA**, dado que la selección está demarcada por una característica en común de los sujetos definida por los investigadores.

El número de casos que se esperan hagan parte de la muestra del estudio estarán alrededor de 50 pacientes con diagnóstico de intoxicación con organofosforados,

los cuales se seleccionaran, una vez se revalide las características comunes definidas por los investigadores, de forma aleatoria de los listados proporcionados por el sistema de codificación y archivo de la **Secretaría Departamental de Salud del Huila**.

#### 7.4 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Las variables que se analizaron en el estudio fueron listadas y agrupadas en cinco ítems para su facilidad de comprensión así:

- ❑ Características sociodemográficas que incluyen la edad, género, procedencia, nivel socioeconómico y educativo.
- ❑ Caracterización de las intoxicaciones por plaguicidas: relacionadas con el tiempo de exposición, forma física del producto y conocimiento del mismo, al igual que los síntomas y signos de la clínica y sus complicaciones.
- ❑ Perfil ocupacional de las intoxicaciones.
- ❑ Características de las conductas relacionadas al almacenamiento y eliminación de residuos de plaguicidas.
- ❑ Características relacionadas al uso de los plaguicidas.

**Tabla 4.** Operacionalización de las variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN	SUBVARIABLE	DEFINICIÓN	INDICADOR	NIVEL DE MEDICIÓN
CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS	Conjunto de factores inherentes al individuo, relacionados con su calidad de vida, estrato socio-económico y nivel educativo.	Edad	Tiempo transcurrido en años desde la fecha de nacimiento hasta la fecha de ocurrencia del estudio	Todas las edades	Razón
		Estado civil	Circunstancia personal que determina la capacidad, derechos y obligaciones del individuo.	a. Soltero b. Casado c. Unión libre	Nominal
		Genero	Condición orgánica que distingue al hombre de la mujer	a. Masculino	Nominal
				b. Femenino	
		Procedencia	Lugar o posición geográfica de donde es remitido el individuo al HUHMP	a. Rural	Nominal
				b. Urbana	
				c. Indeterminado	
		Nivel Socio-económico	Nivel social y económico del individuo según el estrato	a. Bajo (1-2)	Ordinal
				b. Medio (3-4)	
				c. Alto (5-6)	
d. Indeterminado					

**INTOXICACIONES LABORALES POR ORGANOFOSFORADOS**

		Nivel de Educación	Grado de desarrollo intelectual del individuo	a. Ninguno b. Preescolar b. Escolar c. Secundaria d. Indeterminado	Ordinal
CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS CON EL TIEMPO	Año y mes en el cual ocurrió la intoxicación	Año	Periodo de tiempo convencional aproximadamente igual al periodo de traslación de la tierra alrededor del sol.	Año	Numérico
		Mes	Periodo de tiempo de aproximadamente 30 días	Mes	Numérico
EXPOSICIÓN A LA SUSTANCIA	Origen y vía por la cual el individuo ingiere la sustancia	Causa de la Intoxicación	Forma causal por la cual el individuo ingiere la sustancia	a. Accidental b. Intencional c. Laboral	Nominal
		Vía de ingreso de la sustancia	Puerta de entrada del tóxico al organismo	a. Vía Oral b. Vía Cutánea c. Vía Respiratoria d. Indeterminado	Nominal
FORMA FISICA DEL PRODUCTO	Estado orgánico de la materia	Solida	Las partículas moleculares están íntimamente adheridas y no existe espacio		Nominal



INTOXICACIONES LABORALES POR ORGANOFOSFORADOS

			entre ellas o es mínimo.		
		Líquida	Las partículas se encuentran levemente adheridas con facilidad de separación.		Nominal
		Gaseosa	Las partículas se hallan dispersas, volátiles y difícil concentración en un espacio libre.		Nominal
CONOCIMIENTO Y ADQUISICIÓN DEL PRODUCTO ORGANOFOSFORADO CON EL CUAL SUCEDE LA INTOXICACIÓN	Conocimientos previos sobre la utilidad del producto y sus efectos en el cuerpo humano	Ninguna	No hay conocimiento de la utilidad ni del efecto en el cuerpo humano previo a la intoxicación		Nominal
		Algún conocimiento	Existe conocimiento de la función del producto pero no de su efecto en el ser humano		Nominal
		Vasto conocimiento	Conoce el producto tanto en función como en efectos tóxicos en el ser humano.		Nominal

INTOXICACIONES LABORALES POR ORGANOFOSFORADOS

ADQUISICIÓN DEL PRODUCTO ORGANOFOSFORADO CON EL CUAL SUCEDE LA INTOXICACIÓN	Forma de adquisición del producto	Compra intencional	Adquiere el producto para realizar su fin concretamente, ya sea suicida o laboral.		Nominal
		Disponibilidad previa de uso en trabajo u hogar	Tiene acceso al producto por fácil alcance a él, debido a que a se encontraba en la casa o el trabajo, previamente adquiridos.		Nominal
CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS AL INGRESO HOSPITALARIO	Signos y síntomas que presenta el individuo al momento de realizar el examen físico de ingreso	Signos y Síntomas	Manifestaciones objetivas y subjetivas, físicas o químicas de una enfermedad que se reconocen al realizar el examen físico	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Neurológicos</li> <li>- Somnolencia - Estupor</li> <li>- Lipotimia - Coma</li> <li>- Convulsiones</li> <li>- Agitación psicomotora                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ansiedad</li> <li>- Cefalea</li> <li>- Vértigo</li> </ul> </li> <li>- Extrapiramidalismo</li> <li>- Alteración de marcha                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hiperreflexia</li> </ul> </li> <li>- Mialgias - Artralgias                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parestesia-</li> <li>- Disestesias</li> </ul> </li> </ul>	Nominal

**INTOXICACIONES LABORALES POR ORGANOFOSFORADOS**

				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fasciculaciones</li> <li>- Ninguno</li> </ul>	
				<p>b. Cardiovasculares</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Taquicardia</li> <li>- Bradicardia</li> <li>- Hipertensión</li> <li>- Hipotensión</li> <li>- Arritmias</li> <li>- Ninguno</li> </ul>	
				<p>c. Respiratorios</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Taquipnea</li> <li>- Bradipnea</li> <li>- Tos</li> <li>- Expectorcación</li> <li>- Disnea</li> <li>- Ninguno</li> </ul>	
				<p>d. Gastrointestinales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dolor y/o ulcera bucofaríngea</li> <li>- Dolor abdominal</li> <li>- Nauseas</li> <li>- Emesis</li> <li>- Diarrea</li> <li>- Estreñimiento</li> <li>- Sialorrea</li> </ul>	

**INTOXICACIONES LABORALES POR ORGANOFOSFORADOS**

				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Xerostomía</li> <li>- Ninguno</li> </ul>	
				<ul style="list-style-type: none"> <li>e. Oculares</li> <li>- Miosis</li> <li>- Midriasis</li> <li>- Nistagmus</li> <li>- Fotofobia</li> <li>- Visión borrosa</li> <li>- Exo-Enoftalmos</li> <li>- Ninguno</li> </ul>	
				<ul style="list-style-type: none"> <li>f. Otros</li> <li>- Diaforesis</li> <li>- Hipotermia</li> <li>- Hipertermia</li> <li>- Cianosis</li> <li>- Ninguno</li> </ul>	
<b>COMPLICACIONES</b>	Alteración orgánica y funcional que aparece en el curso evolutivo de intoxicación y/o su tratamiento			a. Falla respiratoria	Nominal
				b. Neumonía ventilador	
				c. Neumonía aspirativa	
				d. Sd Broncoaspiración	
				e. Traqueobronquítis	
				f. Paro cardiorrespiratorio	
				g. Parálisis	

INTOXICACIONES LABORALES POR ORGANOFOSFORADOS

				neuromuscular	
				h. Intoxicación atropina	
				i. Sd. Intermedio	
				j. Infección urinaria	

VARIABLE	DEFINICIÓN	SUBVARIABLE	DEFINICIÓN	INDICADOR	NIVEL DE MEDICIÓN
<b>CONDUCTAS DE ALMACENAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS</b>	Manera como la población se comportan en las acciones de eliminación de los plaguicidas.	Uso de envases de los plaguicidas para guardar alimentos, agua u otra sustancia.		SI NO	NOMINAL
		Informarse con personal especializado como eliminar los residuos y los recipientes vacíos		SI NO	NOMINAL
		Eliminación de residuos cerca de un río, estanque o manantial		SI NO NS/NR	NOMINAL
		Re envasar los plaguicidas	Guarda los plaguicidas en	SI NO	NOMINAL

			recipientes que no son los originales.	NS/NR	
		Guarde bajo llave los plaguicidas		SI	NOMINAL
		Almacenamiento de alimentos cerca de los plaguicidas		NO	
		Sitios o ambientes de manipulación de plaguicidas.		SI	NOMINAL
				NO	
				NS/NR	
				AL AIRE LIBRE	NOMINAL
				SITOS CERRADOS	
<b>CONDUCTAS RELACIONADAS CON EL USO DE PLAGUICIDAS</b>	Manera como la población se comportan con las prácticas laborales de uso de plaguicidas.	Comen en lugares de trabajo	Consume alimentos en lugares de trabajo donde está usando plaguicidas.	SI	NOMINAL
				NO	
				OCASIONALMENTE	
		Ofrecen equipo de protección antes de fumigar.		SI	NOMINAL
				NO	
		Recibe información sobre los plaguicidas que va aplicar		OCASIONALMENTE	
				SI	NOMINAL
				NO	
		Siguen instrucciones de aplicación de los plaguicidas.		OCASIONALMENTE	
				SI	NOMINAL
		Mezcla los		NO	
				OCASIONALMENTE	
				SI	NOMINAL

INTOXICACIONES LABORALES POR ORGANOFOSFORADOS

plaguicidas dentro de la casa	NO	
Evitan derrames y salpicaduras al mezclarlos	OCASIONALMENTE	
Se lavan las manos después de aplicarlos y antes de comer, fumar o realizar otras actividades.	SI	NOMINAL
Se baña después de aplicarlos	NO	
Se cambia de ropa después de aplicarlos	OCASIONALMENTE	
Reingresa a los lugares donde se han aplicado los plaguicidas.	SI	NOMINAL
Dejan que los niños permanezcan en las aéreas donde puedan entrar en contacto con plaguicidas	NO	
Los aplican con equipos de protección	OCASIONALMENTE	
	SI	NOMINAL
	NO	
	OCASIONALMENTE	

INTOXICACIONES LABORALES POR ORGANOFOSFORADOS

Los aplica mayor número de veces de la indicada	SI NO OCASIONALMENTE	NOMINAL
Se asegura que le equipo este en buen estado de funcionamiento	SI NO OCASIONALMENTE	NOMINAL
Utiliza ropa ligera que cubra la mayor parte de su cuerpo cuando los mezclan o aplican	SI NO OCASIONALMENTE	NOMINAL
Guardan todo el equipo después de usarlo	SI NO OCASIONALMENTE	NOMINAL
Leen la etiqueta y las instrucciones de uso	SI NO OCASIONALMENTE	NOMINAL
Los usan bajo indicación técnica	SI NO OCASIONALMENTE	NOMINAL
Evitan derrames y salpicaduras al mezclarlos	SI NO OCASIONALMENTE	NOMINAL



## 7.5 TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LOS DATOS

Precisando que este es un estudio de tipo observacional, descriptivo, de estudio de casos; la técnica utilizada para la recolección de los datos será la revisión documental, la cual se fundamentará en examinar y analizar con la mayor objetividad posible la información reportada en las fichas de notificación que reposan en el archivo de gestión de la secretaría de salud departamental del Huila. Para lo descrito anteriormente, las variables y subvariables de carácter de identificación, sociodemográficas y clínicas que enmarcan este estudio fueron operacionalizadas y distribuidas, para facilitar su recolección, en un formato recolector de datos tipo cuestionario (ver anexo).

Para la recolección de la información, serán los mismos investigadores los encargados del procedimiento, para lo cual se realizará un instructivo donde se expone la definición que deben tener para la medición de la variable, al igual que las categorías en las cuales pueden ser clasificadas cada una de ellas.

El proceso de recolección de datos partió de incluir todos los casos notificados a la Secretaria Departamental de Salud del Huila con el diagnóstico de intoxicaciones, de los cuales se seleccionaron los casos de intoxicaciones por plaguicidas, los cuales seguidamente fueron depurados a solo los casos de intoxicaciones por plaguicidas tipo organofosforados de los eventos de carácter laboral condiciones *sine qua non* para inclusión de ese paciente al estudio.

Posteriormente se procedió a la revisión documental de las fichas de notificación de los casos seleccionados y a la verificación de los datos contenidos en estas,

para luego localizar vía telefónica los casos con la finalidad de informar a cada persona los objetivos y procedimientos que se realizarán durante el estudio.

Una vez localizado y verificado la existencia de los casos, se procedió a la aplicación del instrumento para la recolección de los datos por parte de los mismo investigadores, los cuales fueron consignados en un base de datos creada con anterioridad en EpiInfo (software empleado para la creación de la base de datos), periodo que se extendió desde 15 abril hasta 1 de mayo del presente años. No se realizo el estudio piloto, dado que el número de casos encuestados fue menor de lo esperado, sin embargo se conto con el aval de la toxicóloga clínica del Hospital Universitario de Neiva y del docente revisor del estudio

### **7.6 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

El tipo de instrumento utilizado en la recolección de la información fue el cuestionario, para el cual se realizó el siguiente instructivo (ver anexo A) para la capacitación del recolector:

**7.6.1 Formato instructivo.** La intoxicación por organofosforados es un evento clínico importante con estadísticas que no evidencian la magnitud del problema debido al subregistro de los eventos; nuestro principal objetivo con esta encuesta es determinar las características de las intoxicaciones agudas por plaguicidas de tipo organofosforados en los eventos de carácter laboral identificando las poblaciones, actividades y regiones de mayor riesgo, y sus principales factores determinantes, para implementar medidas de prevención y control oportunas a través de los casos que se presenten en la población del departamento del Huila.

**Aplicador de la prueba:** Este es el formato instructivo que va dirigido al personal investigador que realizará el diligenciamiento de este instrumento de investigación a todos los pacientes notificados con diagnóstico de Intoxicación por Organofosforados de la Secretaria Departamental de Salud del Huila.

**7.6.2 Prueba piloto.** El número de pacientes que son notificados a la secretaria de salud departamental del Huila con diagnóstico de intoxicación por Organofosforados, no son suficientes como para generar un número de datos adecuado para realizar una prueba piloto significativa a corto plazo. Por lo anterior, se decide que la aprobación del instrumento se basará en su pertinencia teórica, para lo cual se contará con la colaboración y concepto de la toxicóloga de planta del Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva, la doctora ADRIANA ZAMORA y del docente revisor del instrumento, el doctor GILBERTO ASTAIZA, quienes evaluarán lo pertinente de la aplicación de este cuestionario como instrumento recolector.

## 7.7 CODIFICACIÓN Y TABULACIÓN

Ajustados al cronograma de actividades del proyecto, se realizará en forma secuencial la recolección, codificación y tabulación de los datos obtenidos mediante el respectivo instrumento; los cuales serán organizados y procesados en tablas y bases de datos previamente diseñados en software específicos (Excel y EPI INFO). Se asignará un número de identificación a cada paciente comprendido entre 001 a 100, previendo ser este el rango de pacientes esperado para el estudio en base a estudios previos realizados.

La tabulación de los datos se hará mediante la utilización de tablas de distribución de frecuencia de las respectivas variable descritas como las características sociodemográficas, las relacionadas con el tiempo, exposición a la sustancia, forma física del producto, estado mental o patologías premórbidas y características clínicas al ingreso hospitalario como de las complicaciones que se presentaron en cada caso.

### **7.8 FUENTES DE INFORMACIÓN**

La fuente de información de donde se tomarán los datos del estudio será de tipo indirecto, siendo la ficha de notificación de los eventos de carácter ocupacional de los pacientes con diagnóstico de intoxicación con organofosforados del archivo de gestión de la Secretaria de salud Departamental del Huila el origen de la información, que será revalidada con el diligenciamiento vía telefónica de la encuesta al paciente índice que reporta la ficha de notificación.

### **7.9 PLAN ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Para el análisis de los resultados se aplicó la estadística descriptiva a los datos obtenidos en el estudio, en el cual las variables se expresaron en figuras y tablas numéricas, teniendo en cuenta que tanto para las variables cualitativas (nominales) y cuantitativas (continuas) se utilizó los porcentajes y promedios como medidas estadísticas abordadas.

Para lo anterior se obtendrá una descripción de la población objeto del estudio de acuerdo a las características sociodemográficas y la presentación clínica de la intoxicación aguda por plaguicida, datos tomados a partir de las fichas de notificación de los casos seleccionados. De igual manera las variables relacionadas con el perfil ocupacional del paciente, las conductas relacionadas con el almacenamiento y eliminación de los plaguicidas y de las conductas en relación con el uso del producto, serán procesadas utilizando la estadística descriptiva.

### **7.10 CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Verdaderamente, el proyecto de investigación no implica ningún riesgo para la persona que hace parte del estudio. No se tiene planeada ni se realizará ninguna intervención médica y terapéutica al paciente, limitándose estrictamente a la realización de las evaluaciones mencionadas en la metodología y mediante las técnicas ya expuesta con anterioridad.

Se realizó la solicitud de autorización para revisión de las fichas de notificación al encargado del archivo de gestión de la institución y en el proceso de manejo de la información se brindará total confidencialidad de lo consignado en la misma; además se brindará un número de identificación a cada paciente, cuyo número no tendrá ninguna correspondencia con el número de la ficha de notificación de la institución o número de cédula de ciudadanía del paciente. La relación entre el número de identificación asignado y la información completa y real del paciente solo será conocida y manejada por el investigador.

Debido a que el origen de los datos es la ficha de notificación del paciente y que las consideraciones de confidencialidad ya han sido expresadas, no se hace necesario la utilización del consentimiento informado por parte del paciente.

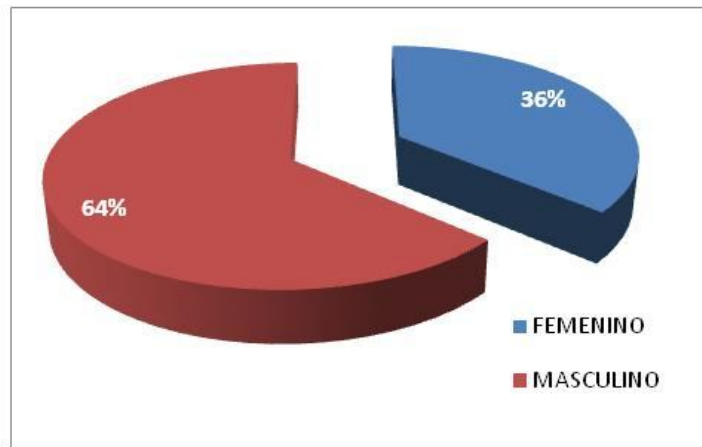
## **8. RESULTADOS**

Se encontraron un total de 1336 registros de notificaciones por Intoxicaciones como causa general, de los cuales 732 registros corresponden a los notificados como Intoxicaciones por Plaguicidas y de estos solo 22 registros correspondían a Intoxicaciones con Plaguicidas tipo Organofosforados en los eventos de carácter laboral, los cuales cumplieron con los criterios de inclusión para el estudio como fueron el haber sufrido una intoxicación con plaguicida tipo organofosforados y en los eventos de carácter laboral. El resto de los 710 casos no fueron incluidos por no cumplir con las características o criterios de inclusión definidos para hacer parte del estudio.

### **8.1 CARACTERIZACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA DE LAS INTOXICACIONES POR ORGANOFOSFORADOS DE CARÁCTER LABORAL**

Los resultados del estudio en cuanto a la caracterización sociodemográficas del estudio se presentan a continuación en las siguientes figuras.

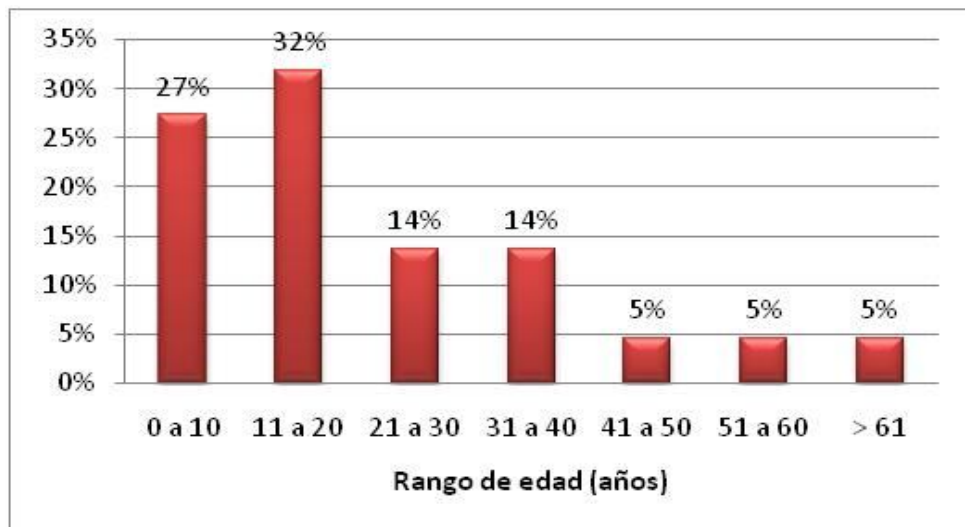
**Figura 1.** Distribución porcentual por género de los casos notificados al SIVIGILA-Huila como intoxicación por organofosforados de carácter laboral en el 2008.



Fuente: fichas de notificación del SIVIGILA-Huila

Del total de los casos notificados como Intoxicaciones por organofosforados de carácter laboral durante el 2008 en un 64% estaba integrada por personas del género masculino.

**Figura 2.** Distribución porcentual por grupo etáreo de los casos notificados al SIVIGILA-Huila como intoxicación por organofosforados de carácter laboral en el 2008.

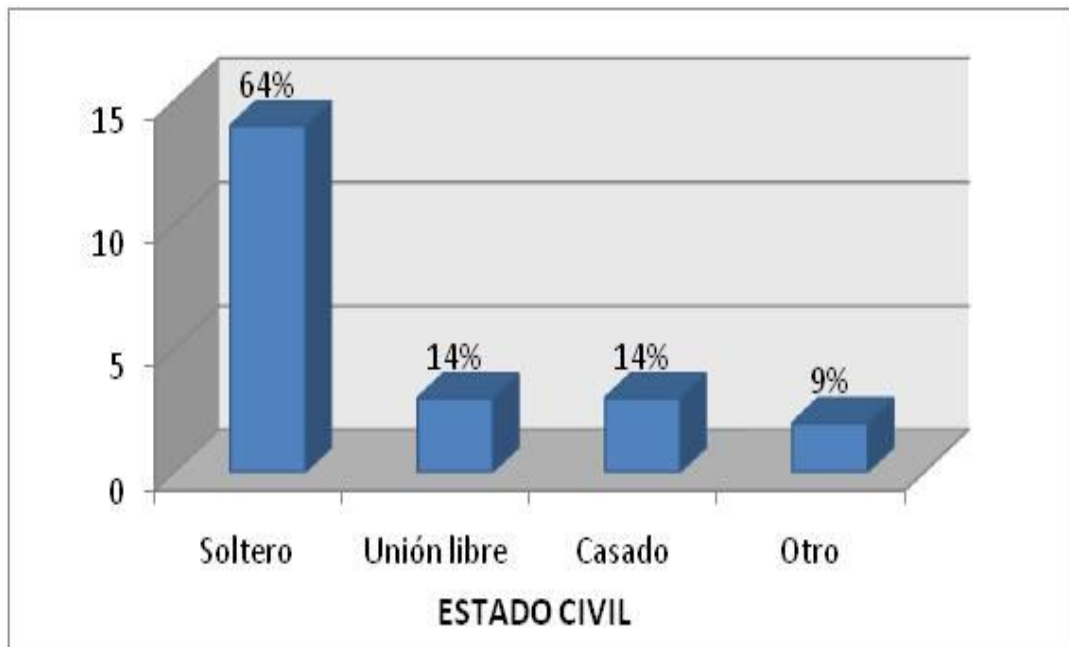


Fuente: fichas de notificación del SIVIGILA-Huila



Se observó que el 59% de los casos notificados eran menores de 20 años de edad, su intervalo osciló entre 3 años a 69 años con un promedio de 21,5 años.

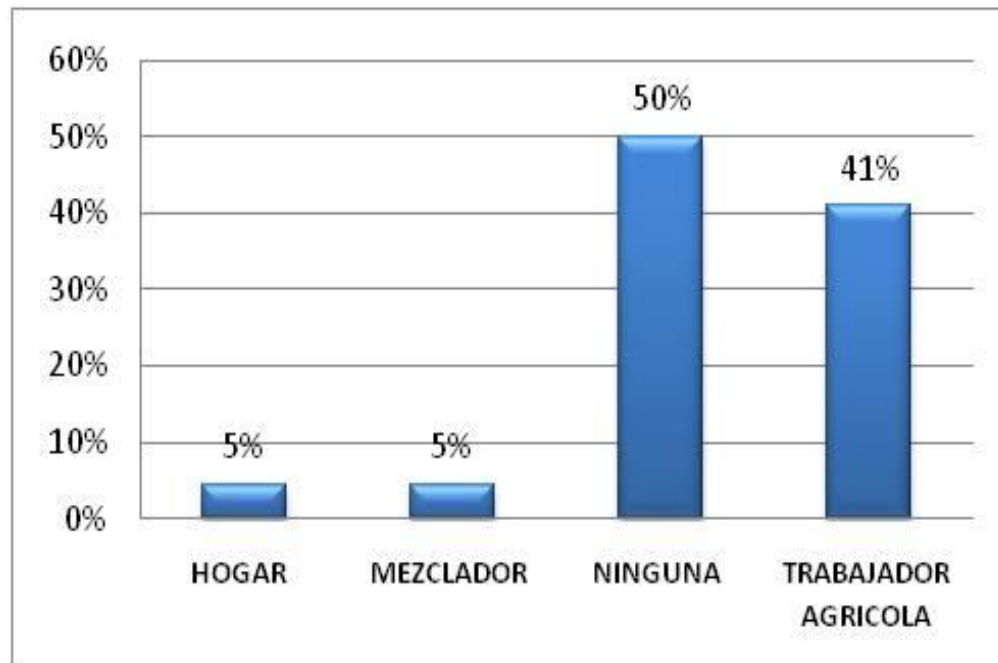
**Figura 3.** Distribución porcentual por estado civil de los casos notificados al SIVIGILA-Huila como intoxicación por organofosforados de carácter laboral en el 2008.



Fuente: fichas de notificación del SIVIGILA-Huila

En relación con el estado civil de los casos notificados se encontró que la mayoría de los casos aun se encontraban solteros, representando el 64% del total de los casos.

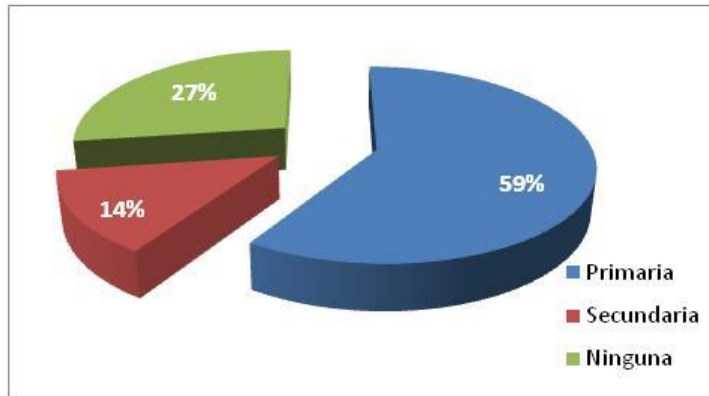
**Figura 4.** Distribución porcentual por ocupación de los casos notificados al SIVIGILA-Huila como intoxicación por organofosforados de carácter laboral en el 2008.



Fuente: fichas de notificación del SIVIGILA

La ocupación predominante en el 50% de los casos notificados correspondió a las personas que no realizaban ninguna actividad laboral (cesante) durante el evento, sin embargo en un alto porcentaje se encontraron los trabajadores agrícolas estos representando un 41% de los casos.

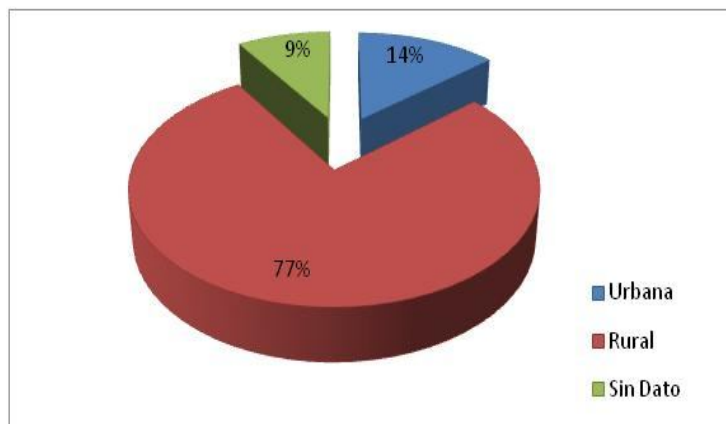
**Figura 5.** Distribución porcentual por grupo etáreo de los casos notificados al SIVIGILA-Huila como intoxicación por organofosforados de carácter laboral en el 2008.



Fuente: fichas de notificación del SIVIGILA

Se encontró que del total de los casos, el grado máximo de escolaridad alcanzado por la población implicada fue de básica primaria representado en el 59% de la población estudiada; lo que permite relacionar la prevalencia de la actividad laboral cesante en la población estudiada.

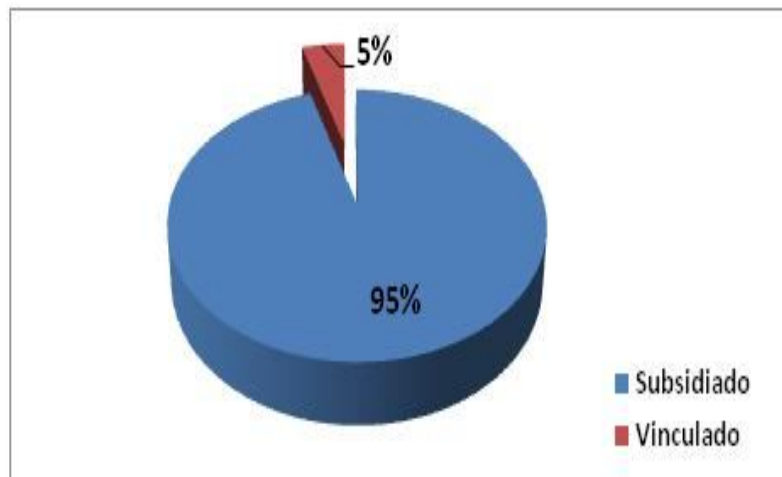
**Figura 6.** Distribución porcentual por lugar de procedencia de los casos notificados al SIVIGILA-Huila como intoxicación por organofosforados de carácter laboral en el 2008.



Fuente: fichas de notificación del SIVIGILA

Se encontró que la mayoría de la población implicada en los casos de las Intoxicaciones por Organofosforados de carácter ocupacional reside en área rural de cada municipio correspondiente, representando el 77% del total de los casos notificados.

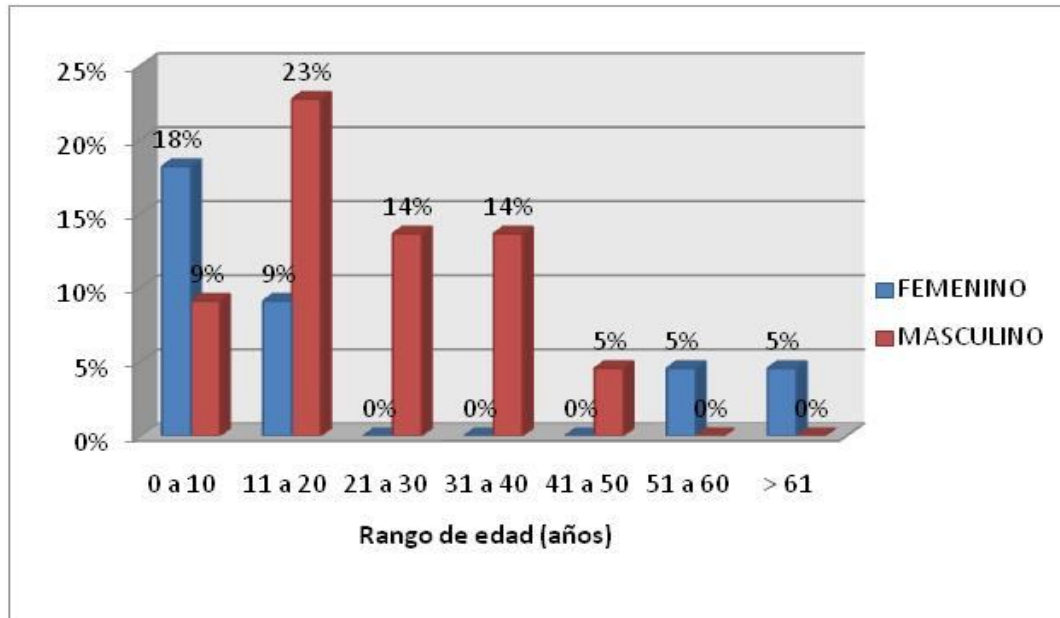
**Figura 7.** Distribución porcentual por régimen de seguridad social al cual pertenecen las personas de los casos notificados al SIVIGILA-Huila como intoxicación por organofosforados de carácter laboral en el 2008.



Fuente: fichas de notificación del SIVIGILA

Se halló que del total de los casos notificados como Intoxicación de organofosforados de carácter ocupacional, 95% de la población se encuentra registrado al régimen subsidiado de seguridad social.

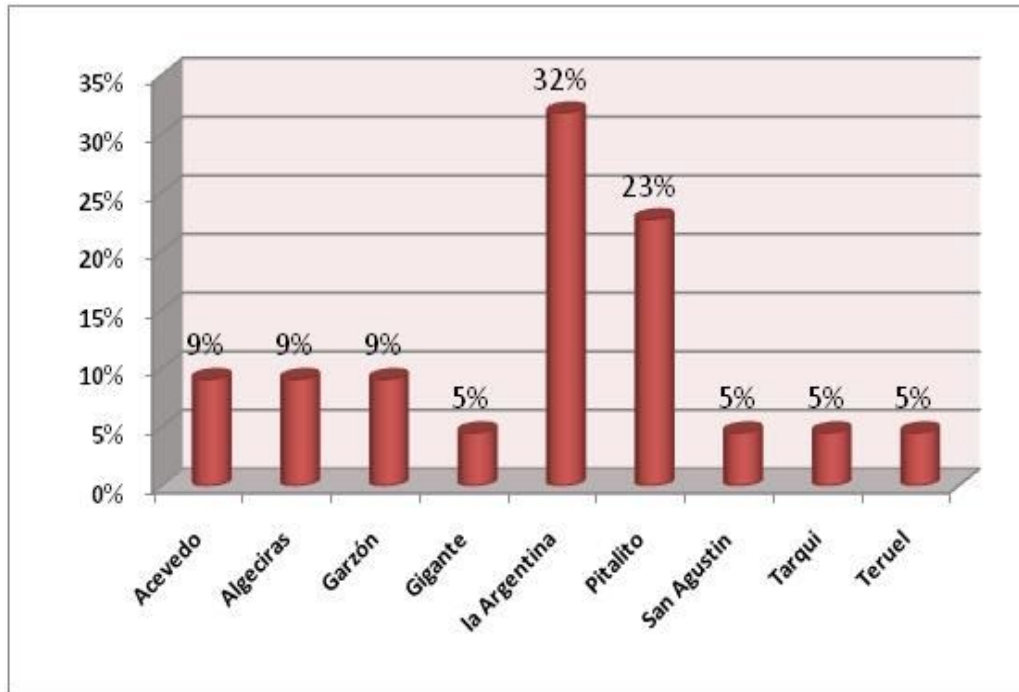
**Figura 8.** Distribución porcentual de la relación entre el género y el grupo etáreo de los casos notificados al SIVIGILA-Huila como intoxicación por organofosforados de carácter laboral en el 2008.



**Fuente:** fichas de notificación del SIVIGILA.

Existe una prevalencia de intoxicaciones laborales entre el grupo etáreo de los jóvenes-adolescentes (11 años a 20 años) del género masculino de los casos encuestados de un 32%; en un segundo lugar comparten puesto con similares cifras los grupos etáreos adultos-jóvenes (21 a 30 años) y adultos (31-40 años) con prevalencia del 14% cada uno en el género masculino; el predominio del género masculino se debe a la mayor presencia de este en las labores agrícolas y por tanto de su contacto con plaguicidas, la causa de que la mayoría de los casos se manifieste entre las edades 11 a 40 años es que estas son las edades más productivas laboralmente habladas.

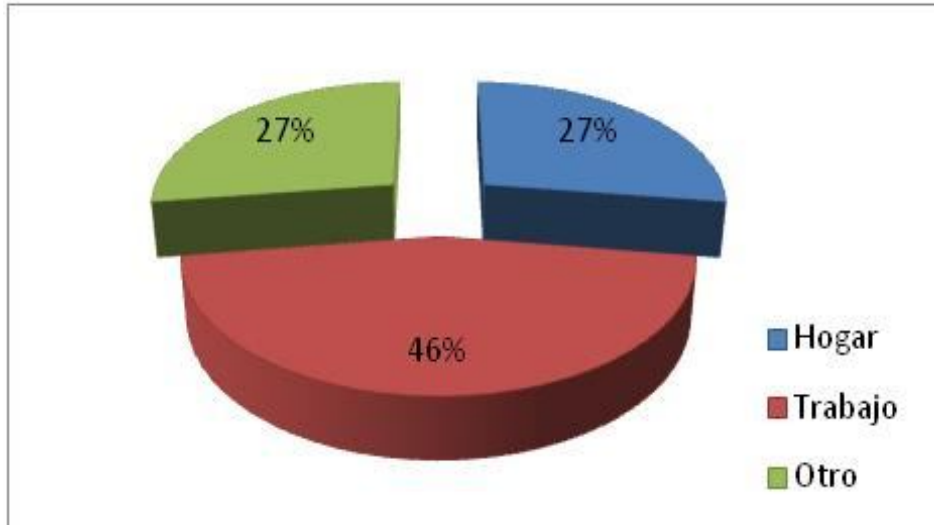
**Figura 9.** Distribución porcentual de los municipios que notificaron los casos de intoxicación por organofosforados de carácter laboral al SIVIGILA-Huila en el 2008.



Fuente: fichas de notificación del SIVIGILA.

Expresar que del total de los casos de Intoxicación por organofosforados notificados más de la mitad de los casos procedieron de los municipios de La Argentina (32%) y de Pitalito (23%), quienes fueron los municipios que aportaron la mayoría de los eventos.

**Figura 10.** Distribución porcentual del lugar donde ocurrió la exposición en la intoxicación por organofosforados de carácter laboral al SIVIGILA-Huila en el 2008.

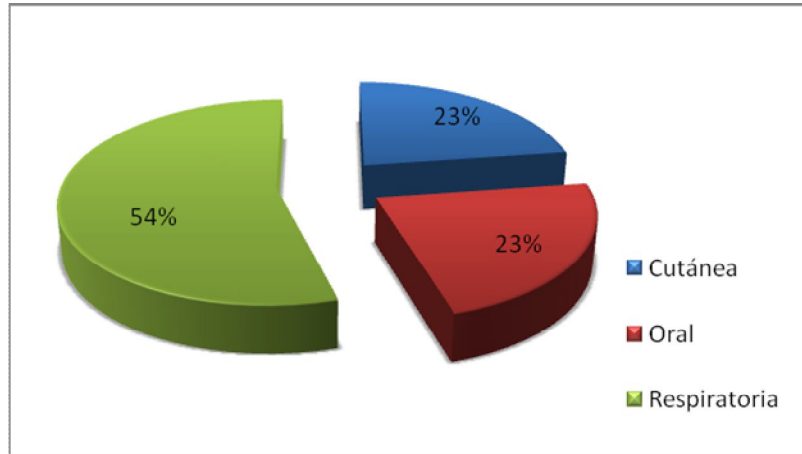


Fuente: fichas de notificación SIVIGILA.

En relación al lugar donde se encontraba la persona cuando ocurrió la exposición al plaguicida, se halló que un poco menos de la mitad de los casos notificados sucedieron en el lugar de trabajo, los cuales representan el 46% del total de los casos evaluados.

## 8.2 CARACTERIZACIÓN DE LAS INTOXICACIONES AGUDAS POR ORGANOFOSFORADOS DE CARÁCTER LABORAL.

**Figura 11.** Distribución porcentual de la vía de exposición en la intoxicación por organofosforados de carácter laboral al SIVIGILA-Huila en el 2008.

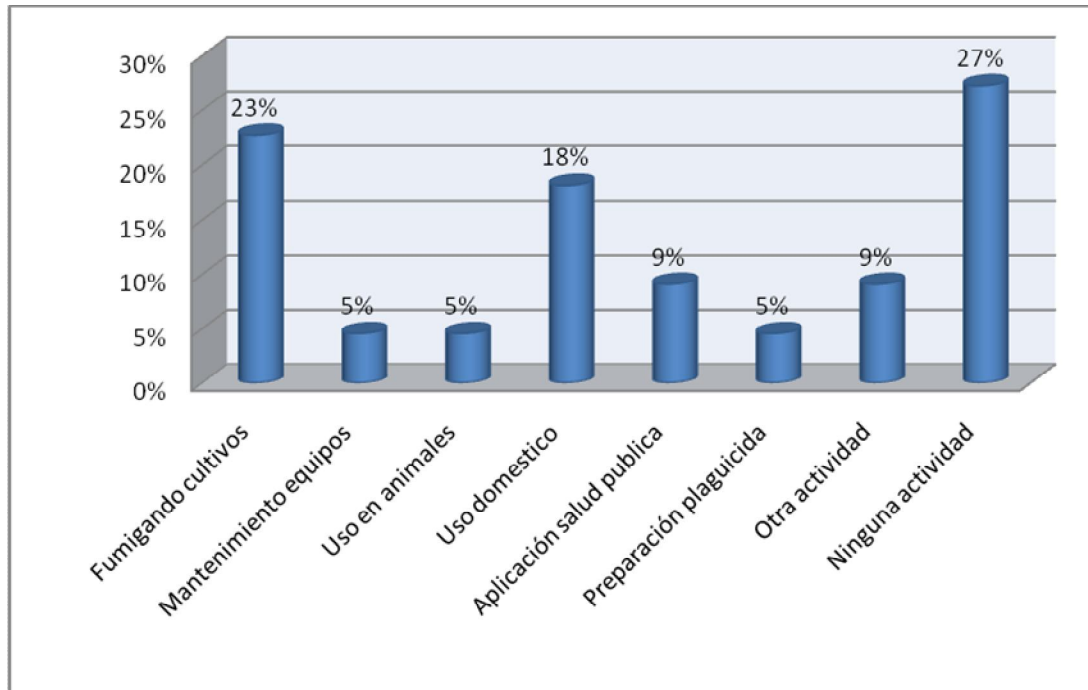


**Fuente:** fichas de notificación SIVIGILA.

Para denotar que en más de la mitad de los casos notificados de Intoxicación por Organofosforados durante el 2008 en referencia a la vía de acceso del plaguicida al organismo fue a través de la vía respiratoria, que representa el 54% del total de los casos; sin embargo es de tener en cuenta que tanto la vía oral como cutánea tuvo un comportamiento importante como vía de exposición.



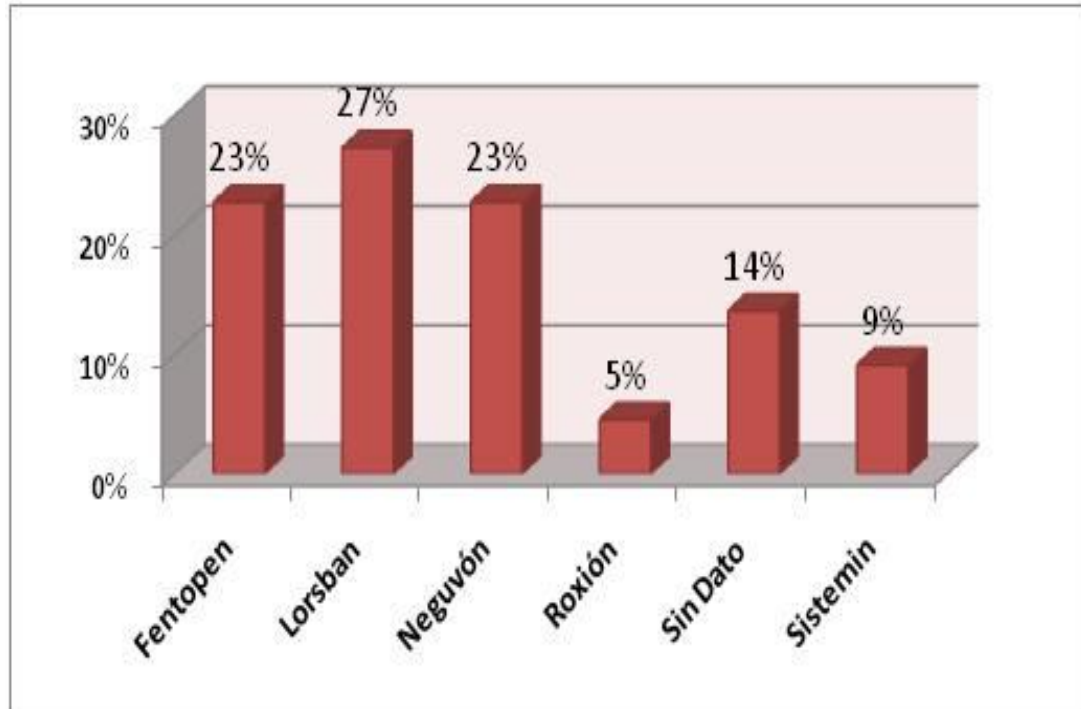
**Figura 12.** Distribución porcentual de la actividad realizada durante la exposición en la intoxicación por organofosforados de carácter laboral al SIVIGILA-Huila en el 2008.



**Fuente:** fichas notificación SIVIGILA.

Resulta impactante observar que la gran mayoría de los casos notificados como Intoxicación por Organofosforados, la actividad en la que se encontraban las personas cuando sucedió el evento no estaba relacionada con actividades propias del uso del plaguicida, ya que en un 27% de los casos se encontró que no estaban realizando alguna actividad específica cuando ocurrió la intoxicación; sin embargo es de tener en cuenta que en un buen porcentaje algunos casos sucedieron en personas que se encontraban fumigando cultivos (23%).

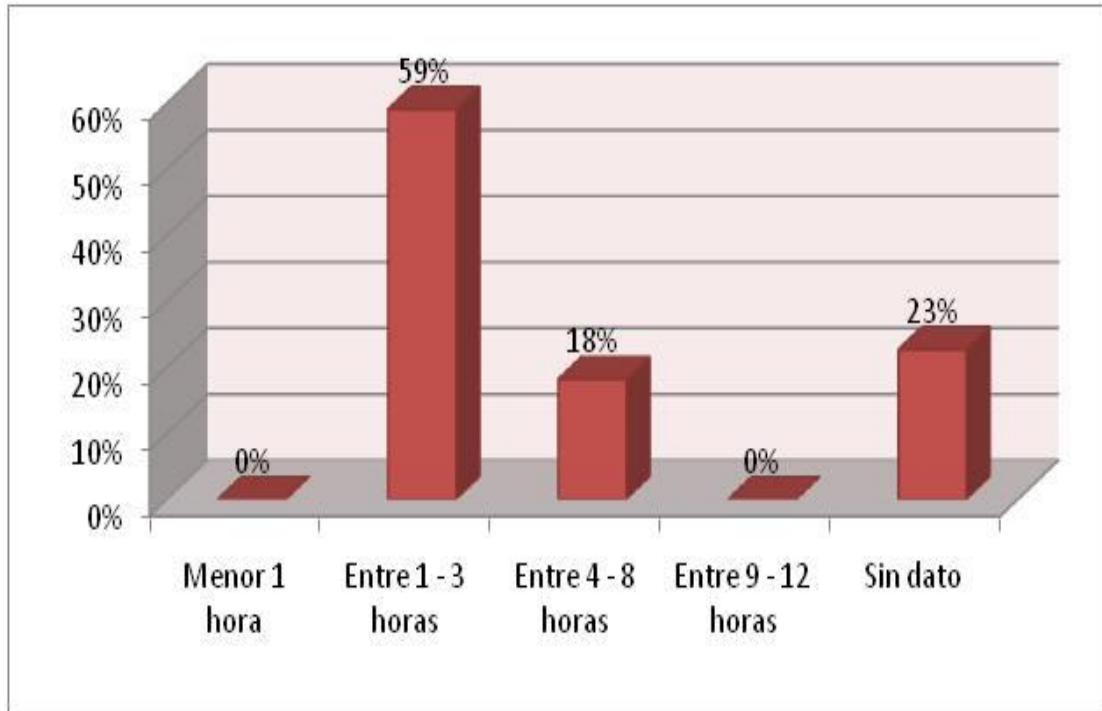
**Figura 13.** Distribución porcentual de la sustancia productora de la intoxicación por organofosforados de carácter laboral al SIVIGILA-Huila en el 2008.



Fuente: fichas de notificación del SIVIGILA.

Del total de los casos notificados como intoxicación por Organofosforados, la sustancia que se evidenció más implicada en los eventos fue el Lorsban® (clorpirifos) que representó un 27% de los casos; sin embargo tanto el Fentopen® (fosforotioato), como el Neguvón® (Triclorphon) con 23% de los casos respectivamente, fueron sustancias que tuvieron un comportamiento muy similar a la sustancia predominante en los eventos notificados.

**Figura 14.** Distribución porcentual del tiempo entre la exposición y la aparición de los síntomas en la intoxicación por organofosforados de carácter laboral al SIVIGILA-Huila en el 2008.



**Fuente:** fichas de notificación SIVIGILA.

Se evidencia que del total de los casos notificados como Intoxicación por Organofosforados el rango horario que predominó entre la exposición de la persona a la sustancia y la aparición de los primeros síntomas motivo de consulta fue de 1 a 3 horas que representó el 59% de los casos, aunque es importante resaltar que un gran porcentaje de casos (23%) no informaron el tiempo.

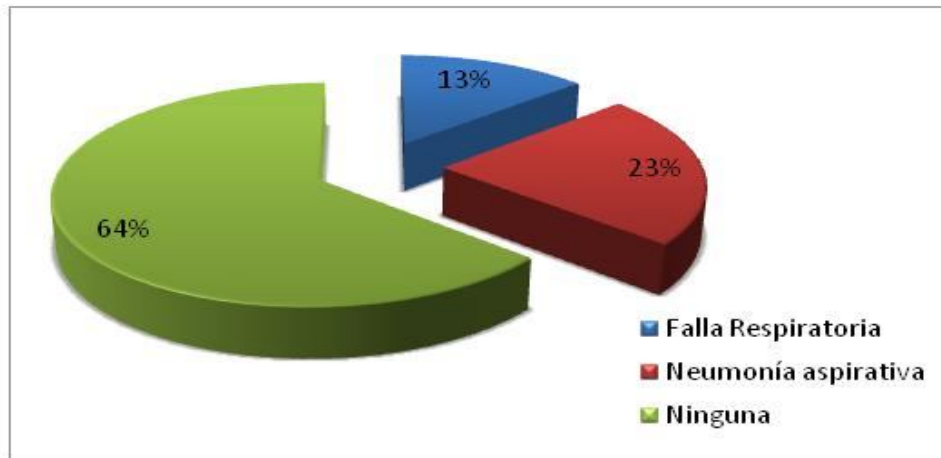
**Tabla 5.** Distribución de frecuencias y porcentual del tiempo entre la exposición y la aparición de los síntomas en la intoxicación por organofosforados de carácter laboral al SIVIGILA-Huila en el 2008.

SÍNTOMA	SI		NO	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Somnolencia	14	64%	8	36%
Lipotimia	4	18%	18	82%
Agitación psicomotora	4	18%	18	82%
Ansiedad	5	23%	17	77%
Cefalea	8	36%	14	64%
Vértigo	5	23%	17	77%
Alteración de la marcha	2	9%	20	91%
Mialgias	1	5%	21	95%
Parestesias	1	5%	21	95%
Dolor abdominal	3	14%	19	86%
Náuseas	9	41%	13	59%
Emesis	8	36%	14	64%
Sialorrea	4	18%	18	82%
Xerostomía	3	14%	19	86%
Miosis	3	14%	19	86%
Nistagmus	1	5%	21	95%
Fotofobia	4	18%	18	82%
Visión borrosa	10	45%	12	55%
Taquicardia	5	23%	17	77%
Bradycardia	1	5%	21	95%
Hipertensión	1	5%	21	95%
Hipotensión	5	23%	17	77%
Diaforesis	6	27%	16	73%
Hipertermia	3	14%	19	86%
Hipotermia	1	5%	21	95%
Cianosis	2	9%	20	91%
Taquipnea	6	27%	16	73%
Bradipnea	1	5%	21	95%
Tos	8	36%	14	64%
Expectoración	3	14%	19	86%
Disnea	4	18%	18	82%

Fuente: Encuesta

Decir que del espectro de síntomas que pueden presentarse en las intoxicaciones por organofosforados, la presencia de somnolencia, debilidad, náuseas, vómitos y visión borrosa fue la sintomatología más característica del cuadro clínico que presentaron las personas implicadas en los casos estudiados, ello relacionado con el síndrome colinérgico que presenta efectos tanto nicotínico como muscarínico

**Figura 15.** Distribución porcentual de las complicaciones clínicas en las intoxicaciones por organofosforados de carácter laboral al SIVIGILA-Huila en el 2008.

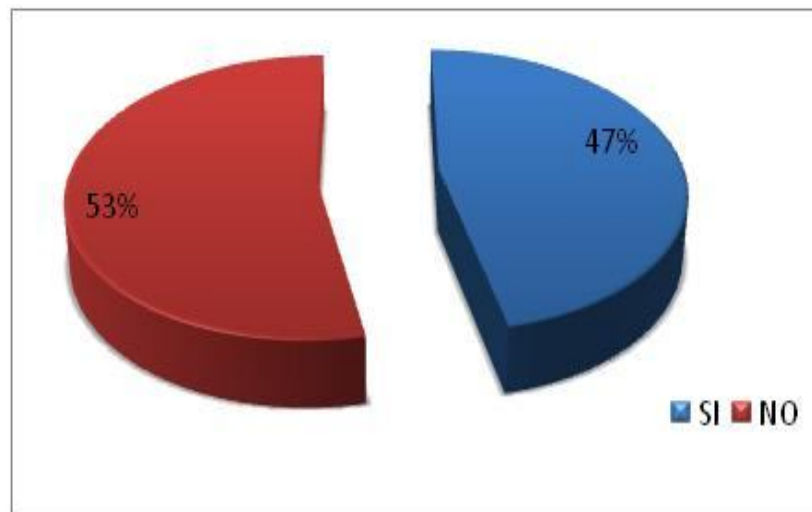


**Fuente:** Fichas de notificación SIVIGILA.

Se demuestra que del total de los casos notificados como Intoxicación por Organofosforados no existió una predominancia en alguna complicación relevante, ya que el 64% de los casos no tuvieron como morbilidad de su cuadro clínico tales complicaciones; sin embargo si existieron complicaciones como falla respiratoria y neumonía aspirativa

### 8.3 CONDUCTAS RELACIONADAS CON EL ALMACENAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN LOS CASOS INTOXICACIONES POR PLAGUICIDAS TIPO ORGANOFOSFORADOS NOTIFICADOS AL SIVIGILA HUILA 2008.

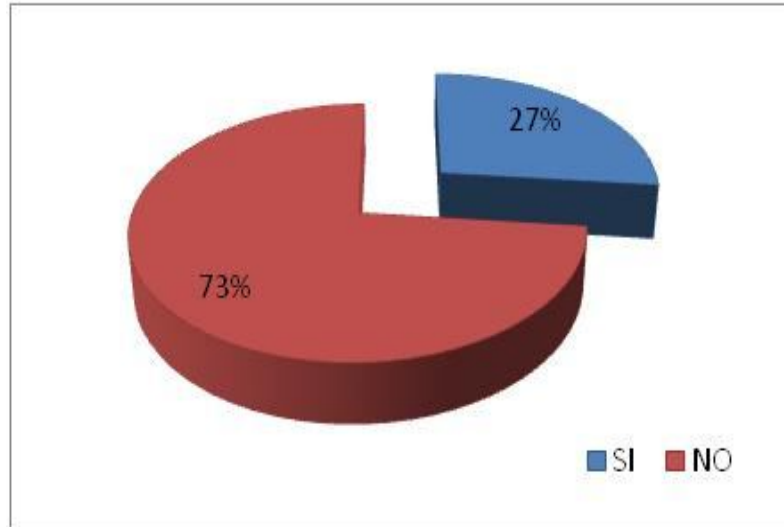
**Figura 16.** Distribución porcentual de los casos donde utilizan los envases de los plaguicidas para guardar alimentos, agua u otras sustancias de las intoxicaciones por organofosforados.



Fuente: Encuesta

Entre los casos entrevistados un 47% de las personas guardan alimentos, agua u otras sustancias en envases desocupados que originalmente fueron usados para empacar plaguicidas.

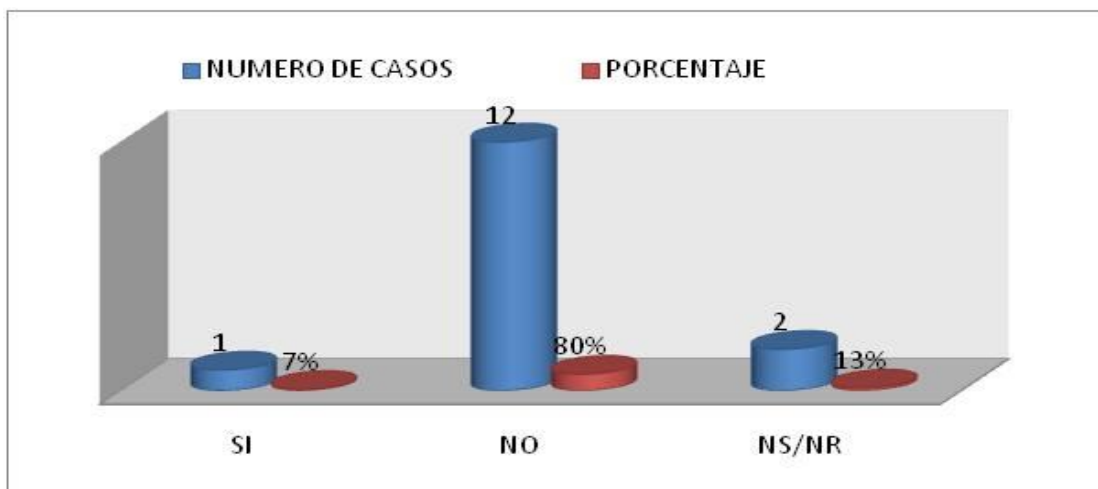
**Figura 17.** Distribución porcentual de los casos donde se pregunta al personal especializado como eliminar los residuos y recipientes vacios de los plaguicidas.



Fuente: Encuesta

Solo el 27% de los casos entrevistados consultan personal especializado para la eliminación de residuos y de recipientes vacios.

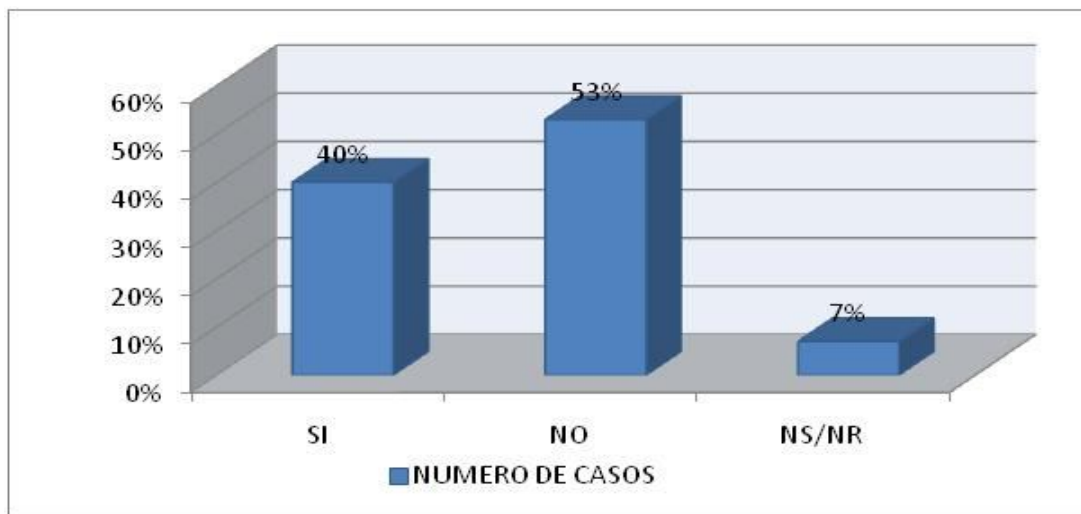
**Figura 18.** Distribución porcentual de los casos donde se pregunta al personal especializado como eliminar los residuos y recipientes vacios de los plaguicidas.



Fuente: Encuesta

Solo un caso de los entrevistados indico eliminar residuos de plaguicidas a alguna fuente hídrica (río, quebrada, etc.) cercana a la cabecera municipal.

**Figura 19.** Distribución porcentual de los casos donde guardan los plaguicidas en recipientes que no sean los originales.

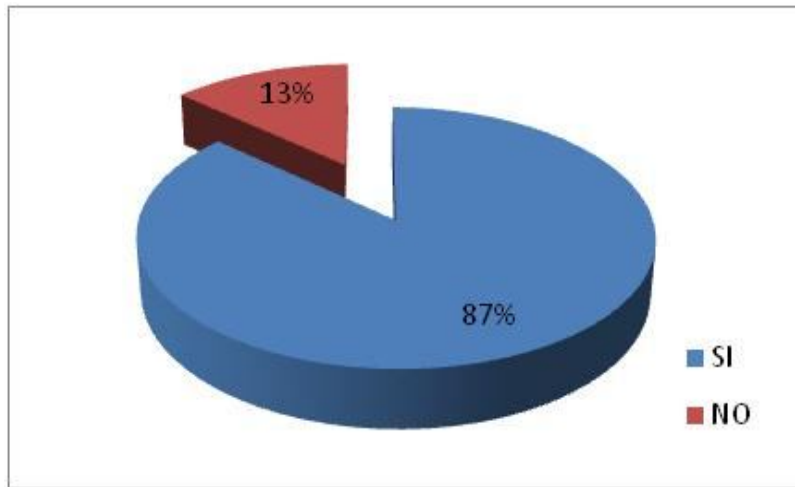


Fuente: Encuesta

El 40% de los casos entrevistados re envasan los plaguicidas en otros recipientes diferentes a los envases originales en los que viene el producto.



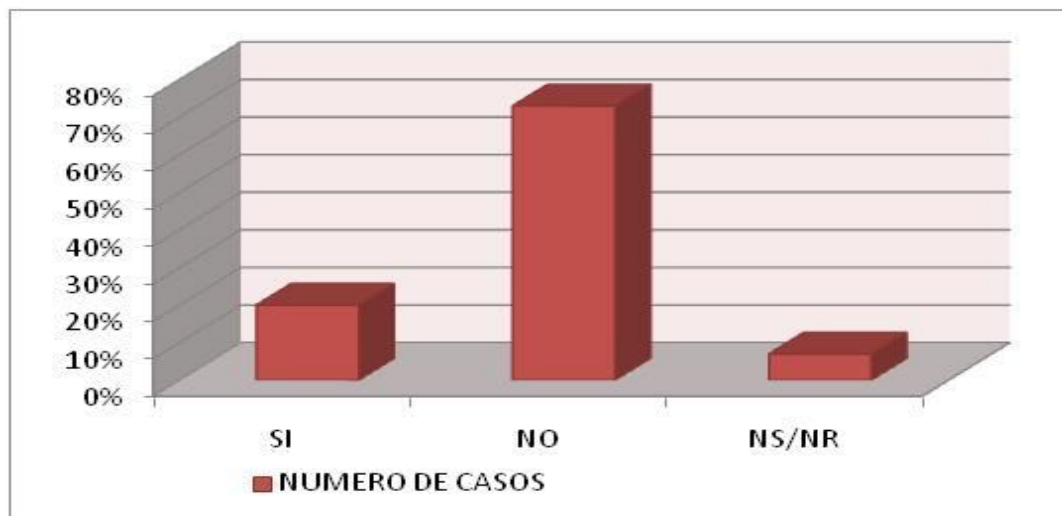
**Figura 20.** Distribución porcentual de los casos que guardan los plaguicidas bajo llave.



Fuente: Encuesta.

En el 87% de los casos la población encuestada guarda los plaguicidas bajo llave.

**Figura 21.** Distribución porcentual de los casos que almacenan alimentos cerca a los plaguicidas.



Fuente: Encuesta

El 20% de los casos encuestados almacenan alimentos cerca de los plaguicidas.

**Figura 22.** Distribución porcentual de los casos que almacenan alimentos cerca a los plaguicidas.



Fuente: Encuesta.

El 67 % de los casos utiliza los plaguicidas sin considerar algún tipo de indicación técnica y sin tener en cuenta las indicaciones o instrucciones de uso del envase; esto se puede correlacionar con la gráfica que muestra que una mala práctica de manejo del plaguicida representa el 20% de los casos de las intoxicaciones ocupacionales con organofosforados que manipulan plaguicidas en lugares cerrados y sin buena ventilación.

#### **8.4 CONDUCTAS RELACIONADAS CON EL USO DE PLAGUICIDAS EN LOS CASOS INTOXICACIONES POR PLAGUICIDAS TIPO ORGANOFOSFORADOS REPORTADOS AL SIVIGILA HUILA 2008.**

**Tabla 6.** Distribución de frecuencias y porcentual del tiempo entre la exposición y la aparición de los síntomas en la intoxicación por organofosforados de carácter laboral al SIVIGILA-Huila en el 2008.

ITEMS EVALUADOS	SI		NO		OCASIONALMENTE	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
¿COMEN EN LUGARES DE TRABAJO?	8	53%	7	47%	1	7%
¿LES OFRECEN EQUIPO DE PROTECCIÓN ANTES DE FUMIGAR?	7	47%	6	40%	2	13%
¿RECIBE INFORMACION SOBRE LOS PLAGUICIDAS QUE VA APLICAR?	4	27%	7	47%	4	27%
¿SIGUEN INSTRUCCIONES PARA SU APLICACIÓN?	14	93%	1	7%		
LOS MEZCLA EN SU CASA	7	47%	8	53%		
EVITAN DERRAMES Y SALPICADURAS AL MEZCLARLOS	13	87%	2	13%		
SE LAVAN LAS MANOS DESPUES DE APLICARLOS Y ANTES DE COMER, FUMAR O REALIZAR OTRAS ACTIVIDADES.	15	100%				
SE BAÑA DESPUES DE APLICARLOS	14	93%	1	7%		

INTOXICACIONES LABORALES POR ORGANOFOSFORADOS

SE CAMBIA DE ROPA DESPUES DE APLICARLOS	13	87%	2	14%		
ENTRA A LOS LUGARES DONDE SE ESTAN APLICANDO	10	67%	5	33%		
DEJAN QUE LOS NIÑOS PERMANESCAN EN LAS AREAS DONDE PUEDAN ENTRAR EN CONTACTO CON PLAGUICIDAS	8	53%	6	40%	1	7%
¿LOS APLICAN CON EQUIPOS DE PROTECCION?	4	27%	10	67%	1	7%
LOS APLICA MAYOR NUMERO DE VECES DE LA INDICADA	3	20%	10	67%	2	13%
SE ASEGURA QUE LE EQUIPO ESTE ENBUEN ESTADO DE FUNCIONAMIENTO	9	60%	3	20%	3	20%
UTILIZA ROPA LIGERA QUE CUBRA LA MAYOR PARTE DE SU CUERPO CUANDO LOS MEZCLAN O APLICAN	9	60%	6	40%		
GUARDAN TODO EL EQUIPO DESPUES DE USARLO	13	87%	2	13%		
LEEN LA ETIQUETA Y LAS INSTRUCCIONES DE USO	13	87%	2	13%		
LOS USAN BAJO INDICACION	5	33%	10	67%		

TECNICA						
¿EVITAN DERRAMES Y SALPICADURAS AL MEZCLARLOS?	13	87%	2	13%		
¿EVITAN DERRAMES Y SALPICADURAS AL MEZCLARLOS?	13	87%	2	13%		

Fuente: Encuesta

En el análisis global de las conductas de uso de Plaguicidas hay una deficiencia en la seguridad laboral de las personas encuestadas, destaca que el 67% de los casos reingresan a los cultivos fumigados y aun problema mayor se le suma que el 53% dejan que los niños permanezcan en las áreas donde puedan entrar en contacto con plaguicidas, siendo los mismo lugares de residencia lugares probablemente riesgosos para sufrir intoxicaciones debido a que el 47% mezclan los plaguicidas en sus casa y durante esta acción el 13% no evita salpicaduras ni derrames de estos productos. En cuanto medidas de higiene efectuadas es de notar que el 100% se lava las manos después de aplicarlos y antes de comer, fumar o realizar otra actividad. Al concluir su trabajo en el campo el 93 % se baña y el 87% se cambia de ropa. Considerando las condiciones de aplicación, el 67 % lo hace sin usar equipo de protección y al 47% les ofrecen equipo de protección antes de fumigar y solo el 60 % utiliza ropa ligera que cubra la mayor parte de su cuerpo; el 20% los aplica mayor número de veces a las indicadas y el 60 % no se asegura de que el equipo esté en buen estado de funcionamiento antes de utilizarlo y un 13% no guarda el equipo de fumigación después de usarlo.

## 9. DISCUSIÓN

Los casos de intoxicación aguda por plaguicidas en especial los de tipo organofosforados los cuales son las principales sustancias químicas utilizadas para el control de plagas en cultivos como lo muestra los diferentes estudios en México y Chile,<sup>66,67,68,69</sup> ha crecido de forma sorprendente como de igual forma su producción; los datos obtenidos de la producción en Colombia ha seguido los lineamientos generales del mercado de agroquímicos a escala internacional. Colombia es el tercer país, después de Brasil y México, en el consumo de plaguicidas en América Latina. En Colombia la agricultura ocupa el 40% de la fuerza laboral y representa el 50% de las divisas. El uso de plaguicidas en nuestro país superó los 28 millones de kilogramos de los cuales el 97% correspondieron a insecticidas (organofosforados y carbamatos principalmente), herbicidas y fungicidas.<sup>70,71</sup>

Debido al empleo de plaguicidas con exposición directa por parte de los trabajadores y en virtud de ser el Huila un área agrícola, se muestra con regular frecuencia las intoxicaciones de tipo ocupacional por plaguicidas, condición que coincide con lo reportado por la Organización Panamericana de la Salud y con las cifras referidas por el Instituto Nacional de Salud y el SIVIGILA, lo que puede

---

<sup>66</sup> MÉXICO, Op. Cit., p. 105.

<sup>67</sup> MÉXICO. Op. Cit., p. 108.

<sup>68</sup> HERNÁNDEZ GONZÁLEZ Margarita Marina. Caracterización de las intoxicaciones agudas por plaguicidas: perfil ocupacional y conductas de uso de agroquímicos en una zona agrícola del estado de México, Rev. Int. Contam. Ambient. 23 (4) 159-167, 2007.

<sup>69</sup> Secretaría de salud régimen metropolitano de Chile informe vigilancia intoxicaciones agudas por plaguicidas 2006

<sup>70</sup> Comunidad Andina. Secretaría General. Decisión 436. Norma Andina para registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola. Junio 2002.

<sup>71</sup> Dr. CERVANTES, Op. Cit., p.155.

reflejar los patrones de uso y las formas e intensidades de exposición a los plaguicidas en el entorno laboral.

La incidencia de las IAP de tipo organofosforados en Huila puede ser mayor, debido al porcentaje de personas que a pesar de haber presentado un evento agudo, no solicitan atención médica al presentar sintomatología y por lo tanto no se registran los casos o aquellas que son notificadas de manera errónea.

Aunque el objetivo del estudio no es mirar la causas por la cuales hay ausencia de atención o consulta médica, se puede pensar que sea por falta de conciencia de los problemas que conlleva la exposición como lo supone por temor a ser despedidos por parte de los jornaleros y perder su fuente de ingreso ó por influencias culturales y que les conducen a atribuir los síntomas a situaciones normales.

No fue posible obtener la información de las encuestas realizadas en 7 casos del total de 22 casos reportados al SIVIGILA Huila 2008 el cual fue el periodo de estudio, debido al mal registro de las fichas de notificación que presentaban ausencia de datos principalmente los números telefónicos de los pacientes por ello la muestra fue reducida y no puede ser considerada representativa de todos los individuos intoxicados, ya que estos últimos pudieran tener características diferentes a las de los encuestados, lo que pudo generar un sesgo de selección.

Sin embargo se aportan apreciaciones sobre condiciones de exposición en el ámbito laboral, en el que destacan las conductas poco apropiadas en el uso de los plaguicidas en personas con el antecedente de una intoxicación con

organofosforados; entre las que es evidente el mínimo porcentaje que usa equipo de protección personal completo 27%. Así mismo encontramos que el 40% no utiliza ropa adecuada para manipulación de plaguicida.

Aunque no se investigaron las causas por las que se presenta esta condición, se puede pensar que se propicie, a consecuencia de que el equipo es caro e incómodo como lo refiere un estudio en México<sup>72</sup> Otra razón puede ser la carencia de conocimiento de la importancia del uso de equipo de protección.<sup>73</sup>

En torno a las prácticas efectuadas posteriormente a la aplicación de plaguicidas, se resalta el consumo de alimentos en el sitio de trabajo, condición acorde con los resultados obtenidos atribuyen a que los individuos que trabajan su parcela requieren optimizar su tiempo. El lavado de manos para comer o realizar otra actividad, así como el bañarse y el cambiarse de ropa, son acciones frecuentes que dan una protección y disminuye el riesgo de intoxicación como lo muestra los diferentes estudios.

En cuanto a las conductas sobre el almacenamiento de plaguicidas, que pueden incrementar el riesgo de un accidente tóxico, se identificó que aún existen individuos que depositan estos productos en sus domicilios y son vertidos en envases que no son los originales, situación que también fue identificada en un estudio similar en el 2007<sup>74</sup>. La etiqueta de los productos, es considerada un medio práctico y sencillo para facilitar la información y una medida complementaria

---

<sup>72</sup> TINOCO O.R. Y HALPERIN F.D. (2001). Daños a la salud por Plaguicidas. Investigación sobre plaguicidas y salud en Chiapas: Lecciones para compartir.

<sup>73</sup> CASADINHO JAVIER SOUZA intoxicaciones con plaguicidas en niños: impacto en la salud y preparación temprana para el desarrollo de actividades laborales.

<sup>74</sup> HERNÁNDEZ GONZÁLEZ Margarita Marina. Caracterización de las intoxicaciones agudas por plaguicidas: perfil ocupacional y conductas de uso de agroquímicos en una zona agrícola del estado de México, Rev. Int. Contam. Ambient. 23 (4) 159-167, 2007.



de prevención; a pesar de ello un 13% no le da lectura y en consecuencia no siguen las instrucciones y mucho menos toman en cuenta las contraindicaciones para la aplicación de plaguicidas, condiciones que probablemente añaden más incumplimiento a las medidas de seguridad laboral, evidenciándose además, el desconocimiento de la simbología en la etiqueta, que advierte sobre el riesgo.

El porcentaje de individuos que reciben capacitación en el manejo de plaguicidas es bajo del 27% aunque en México es de la rededor de 18%.<sup>10</sup> Se puede especular que hay poca conciencia de las medidas preventivas, debido a la escasa experiencia laboral, ya que un gran porcentaje son jóvenes, incluso niños que apoyan en las actividades del campo, sembrando o fumigando los cultivos; circunstancias a las que se agrega su mínimo nivel de escolaridad y escasa capacitación sobre el uso de agroquímicos, que hacen pensar que sean utilizados en condiciones poco seguras, sin seguir las instrucciones, siendo estos los factores que incrementan el riesgo de exposición.

El no haber corroborado las conductas en cuanto al uso de los plaguicidas, fue una limitante del estudio, sin embargo la información generada, puede ser el fundamento para la búsqueda de condiciones que propician las prácticas de riesgo y de utilidad para implementar o desarrollar acciones preventivas eficaces para proteger a los trabajadores, como son la educación, la comunicación sobre los riesgos y la participación en la toma de decisiones; ya que el conocer las circunstancias de exposición a plaguicidas, es fundamental para estudios epidemiológicos sobre los efectos que genera en la salud y sobre la evaluación de riesgo .

## 10. CONCLUSIONES

Los plaguicidas son productos químicos de amplio uso en el Huila incorporados principalmente en la zona rural con la agricultura. Se estima que un 70% se usa en agricultura y el resto es de uso doméstico y veterinario. Los municipios que reportaron mayor número de casos al SIVIGILA Huila 2008 fueron los municipios de La Argentina y Pitalito sumando entre juntos el 55% de casos de intoxicaciones de origen laboral con plaguicidas tipo organofosforados principalmente los de nombre comercial Lorsban<sup>®</sup>, Neguvón<sup>®</sup>, Fentopen<sup>®</sup> sumando entre los tres el 73% de los casos.

Los individuos no poseen conocimientos claros suficientes sobre los plaguicidas y sus efectos en la salud, a esto conlleva a que no adopten actitudes preventivas al emplear estas sustancias, y éstas pueden estar determinadas por el bajo grado de escolaridad donde más de la mitad tienen solo algunos años de la primaria y otros son analfabetas, además si se le añade ciertas creencias en salud que modifican la percepción del riesgo crean ambientes propensos para las intoxicaciones.

Existe una prevalencia de intoxicaciones laborales entre el grupo etéreo de los jóvenes-adolescentes (11 años a 20 años) del género masculino, en un segundo lugar comparten puesto con similares cifras los grupos etéreos adultos-jóvenes (21 a 30 años) y adultos (31-40 años); el predominio del género masculino se debe a la mayor presencia de este en las labores agrícolas y por tanto de su contacto con plaguicidas, la causa de que la mayoría de los casos se manifieste entra las

edades 11 a 40 años es que estas son las edades más productivas laboralmente habladas de la vida en las actividades agrícolas.

Diversas circunstancias ligadas a la edad, visiones sobre la vida y tradiciones pueden predisponer a los usuarios de estas sustancias a realizar una manipulación imprudente. Una de ellas es la autoconfianza errónea del sentido masculino; que con un sentido de omnipotencia se subestiman claramente los riesgos asociados a estos productos. También están los adolescentes que por características y visiones propias de la edad suelen no protegerse, otra es el estado civil de los casos notificados de los cuales se encontró que la mayoría de los casos aun se encontraban solteros considerando que las personas casadas tienen un mayor sentido del autocuidado debido a la responsabilidad como cabeza de una familia.

La resistencia hacia las medidas preventivas pueden ser debido a la escasa experiencia laboral, ya que un gran porcentaje son jóvenes, incluso niños que apoyan en las actividades del campo, sembrando o fumigando los cultivos; circunstancias a las que se agrega su mínimo nivel de escolaridad y escasa capacitación sobre el uso de agroquímicos, que hacen pensar que sean utilizados en condiciones poco seguras, sin seguir las instrucciones como lo encontramos en los datos recolectados.

Diversas son las circunstancias y momentos a partir de los cuales los plaguicidas pueden tomar contacto con los niños ya dentro del hogar como en el ámbito laboral de sus padres, territorios que muchas veces se superponen. Los niños pueden encontrarse en las cercanías de quienes aplican los tóxicos; sin embargo la imposibilidad de dejarlos solos o incluso la necesidad de incrementar la fuerza

laboral obliga a los padres a llevarlos junto a ellos en el desarrollo de las tareas productivas. Se han registrado varios casos de intoxicación de niños al acompañar a sus padres durante el desarrollo de las tareas.

El desecho de los envases constituye uno de los principales problemas en el manejo de los agroquímicos, dado que se arrojan a los curso de agua, se vuelven a utilizar o se intentan eliminar por métodos no aconsejables.

La presencia de sintomatología aguda en los trabajadores expuestos a cantidades no determinadas de los plaguicidas refirieron un patrón característico de síntomas los cuales han sido somnolencia, debilidad, náuseas, emesis y visión borrosa; esas alteraciones se han atribuido a la acción neurotóxica colinérgica de los organofosforados y el síndrome colinérgico que se manifiesta con efectos muscarínicos y nicotínicos. Para conocer la prevalencia de la sintomatología estudiada en mayor detalle en las poblaciones sin sesgos es importante realizar tanto estudios comparativos en población sin factores de riesgos, como estudios en trabajadores que se exponen a dichas sustancias.

El no haber corroborado las conductas en cuanto al uso de los plaguicidas, fue una limitante del estudio, sin embargo la información generada, puede ser el fundamento para la búsqueda de condiciones que propician las prácticas de riesgo y de utilidad para implementar o desarrollar acciones preventivas eficaces para proteger a los trabajadores, como son la educación, la comunicación sobre los riesgos y la participación en la toma de decisiones; ya que el conocer las circunstancias de exposición a plaguicidas, es fundamental para estudios epidemiológicos sobre los efectos que genera en la salud y sobre la valuación de riesgo.

Con base a la incidencia de las intoxicaciones de tipo ocupacional, se puede establecer que el departamento del Huila es una zona de riesgo para los agricultores.

Se comprobó que la principal vía de intoxicación es por vía aérea probablemente debido a la falta o inadecuado uso de los equipos de protección laboral tal como las mascararas de respiración para fumigar.

Al determinar el proceso de atención hospitalario se puede inferir que fue idóneo para el cuadro clínico presentado, reflejándose en la oportuna atención en las primeras horas a la presencia de síntomas y a las pocas complicaciones clínicas de las cuales la más frecuente fue la falla ventilatoria resultando en un manejo y recuperación adecuada en todos los casos que la manifestaron; aunque se pueden manifestar sesgos debido a que no se sabe la gravedad del cuadro y el grado de intoxicación que tal vez solo es posible medirlo con niveles de colinesterasas en sangre. Si se puede decir que la mortalidad por intoxicaciones por plaguicidas tipo organofosforados fue cero según lo reportado a la secretaria departamental de salud del Huila.

El fin de la notificación por parte de las UPGD de los eventos de salud pública es tener un conocimiento y una imagen clara de lo que está sucediendo en las diferentes regiones con relación a las enfermedades de interés público para tener una respuesta adecuada y oportuna en actividades de salud que cambiaría el panorama de estas enfermedades; aunque se tuvieron problemas con las fichas de notificación debido a los datos incompletos registrados en estas se obtuvieron

datos interesantes pero que no se pueden extrapolar para toda la población debido a que la muestra no es representativa.

Los resultados que aquí se presentan dan la pauta para iniciar una serie de investigaciones acerca de las alteraciones agudas y crónicas en la salud de los trabajadores expuestos a plaguicidas inhibidores de las colinesterasas, pues se desconoce su verdadero impacto en la población.

La recolectada de la información sistemática sobre de la actividad laboral al realizar la anamnesis del paciente es una herramienta imprescindible para relacionar o descartar el origen laboral que debe incorporarse a la práctica habitual.

## 11. RECOMENDACIONES

La protección de la salud de los trabajadores que manipulan plaguicidas, se puede abordar a través de diferentes estrategias como es el desarrollo de modelos de producción agrícola que eviten su utilización; así como la restricción en la comercialización libre de los agroquímicos, o la promoción de su adecuado envasado y etiquetado, es importante que el trabajador los utilice en un ambiente de seguridad, disponiendo de la información y capacitación necesarias.

En base a la incidencia de las intoxicaciones de tipo ocupacional, se puede establecer que en el Huila es una zona de riesgo para los trabajadores agrícolas, por lo que es necesario continuar realizando investigaciones, con énfasis en las prácticas relacionadas con el uso de plaguicidas, e implementar acciones que involucren a los responsables de los expendios de agroquímicos, a quienes les corresponde brindar asistencia técnica a los individuos que utilizan estas sustancias y en especial al personal de salud para realizar el registro y notificación oportuna de los casos de intoxicación de manera adecuada.

Luego de efectuar las tareas se recomienda la higiene corporal de ser posible acompañada por el recambio y lavado de la ropa de trabajo. Con respecto a esta última una vez acabada la tarea debe ser lavada sin tomar contacto con la ropa familiar. El cuerpo debe lavarse con jabones neutros a fin de evitar reacciones químicas.

Impulsar mejores sistemas de vigilancia epidemiológica que permitan monitorear permanentemente el comportamiento del problema tanto en la salud humana como ambiental, con el fin de orientar de una manera más acertada y pertinente las acciones de prevención y control que se requieren. Esto implica mejorar la calidad de los datos que se generan.

Para un mejor análisis de las intoxicaciones de origen ocupacional, es necesario que cada uno de los UPGD del Huila, genere datos más precisos y confiables en relación a estos casos.

Mejorar las acciones de vigilancia epidemiológica en cuanto: mal llenado de las boletas de notificación, análisis más detallado según causas y en ellas los plaguicidas más involucrados, clasificación toxicológica de los plaguicidas, gravedad de las intoxicaciones, entre otras.

Fomentar y consolidar la participación ciudadana y de manera especial, la de los trabajadores y de la comunidad más expuesta, permitiendo su compromiso directo en la toma de decisiones en los distintos entes territoriales. Para lo anterior se debe garantizar el acceso a información actualizada y comprensible en materia de plaguicidas.



**BIBLIOGRAFIA**

APREA C, COLOSIO C, MAMMONE T, MIMOSA C, MARONI M. Biological monitoring of pesticide exposure: a review of analytical methods. *Journal of Chromatography B*. 2002; 769: 191-219.

BARRACLOUGH, Brian and HARRIS, E. Clare. Suicide preceded by murder: the epidemiology of homicide-suicide in England and Wales. *New England Journal*. England: 2005, pag 1988-92.

BENEDICO, E. Carod. Insecticidas organofosforados. "de la guerra química al riesgo laboral y doméstico". Centro de salud de Biescas. Huesca.

CARDENAS Omayda; SILA, Elizabeth; MORALES, Ligia y ORTIZ, Jaime. Estudio epidemiológico de exposición a plaguicidas organofosforados y carbamatos en siete departamentos colombianos, 1998 – 2001. *INS. BIOMEDICA* 2005; Pag.70 – 80.

CHAMBERS JE, OPPENHEIMER SF. Organophosphates, Serine Esterase Inhibition, and Modeling of Organophosphate Toxicity. *Toxicological Sciences* 2004; 77: 185–187.

CERVANTES M. Rafael, Dra. HENAO L. Gloria Lucia, Dra. MORALES Z. Ligia, Dra. VARONA U. Marcela, Dr. CONDARCO A. Guido. Ing. HUICI R. Omar. Fortalecimiento de la Vigilancia, en Salud Pública, de los Plaguicidas entre Colombia y Bolivia / Organización Panamericana de la Salud. Organización

Mundial de la Salud; Instituto Nacional de Salud de Colombia; Instituto Nacional de Salud Ocupacional Bolivia.-- La Paz: OPS/OMS/INS/INSO, 2006. Pág. 153.

CHANG-YAO Tsao, JUANG. LAN, et al.: Respiratory failure of acute organophosphate and carbamate poisoning. CHEST. 1990. 98 (3): 631-636.

CHILE, Secretaria de salud régimen metropolitano de chile informe vigilancia intoxicaciones agudas por plaguicidas 2006.

\_\_\_\_\_. Epidemiology of intoxication cases that originated calls to the toxicology information centre (CITUC) of the Catholic University of Chile. Metropolitan region, 2004.

\_\_\_\_\_. Gobernación de Chile. Ministerio de Salud. Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Situación Epidemiológica de las intoxicaciones agudas por plaguicidas. 1998.

COLOMBIA. Gobernación del Huila y secretaria de salud departamental del Huila. Intoxicaciones agudas por plaguicidas. Consolidado a semana epidemiológica número 30, 2007.

\_\_\_\_\_, Gobernación del Huila. Secretaria Departamental de Salud del Huila. Control de Plaguicidas en el Huila. Boletín mensual. Agosto. 2007.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Salud de Bogotá. D.C. Informe Final de Diagnóstico de las condiciones de trabajo y salud en las empresas que comercializan y utilizan plaguicidas en el área de competencia del Hospital Engativa F.F.D.S. y Hospital De Engativa E.S.E. – convenio 1034/98 –. Bogotá. D.C. 1999.

\_\_\_\_\_. Portal de la Gobernación del Huila, dependencia de la Secretaria Departamental de salud. [www.gobhuila.gov.co/secretarias/salud](http://www.gobhuila.gov.co/secretarias/salud). Neiva. 2009.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Salud del Huila. Fichas y seguimiento a Eventos de IAP (Intoxicación Aguda por Plaguicidas). 2006.

Comunidad Andina. Secretaria General. Decisión 436. Norma Andina para registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola. Junio 2002.

CÓRDOBA D, CADAVID I, Ramos J. Inhibidores de colinesterasa. En: Córdoba D. Toxicología. 5ta. Edición. Manual Moderno. Bogotá; 2006: pags139-157.

EDDLESTON M, SINGH S, BUCKLEY N. Organophosphorus Poisoning (Acute). British Medical Journal. Clinical Evidence 2004;12: 1–3.

ENGLAND. Epidemiology of intentional self-poisoning in rural Sri Lanka. British journal of psychiatry 18 (7), 583 -584. 2005.

FAO. 1998. Publicación Internacional para las Américas.

FILLMORE C, MESSENGER J. A . Cholinesterase Testing Program For Pesticida Applicators. Journal Occupational Of Medicine. 1993; 35 (1): 61-70.

GARCÍA, Jaime E. Intoxicaciones Agudas Con Plaguicidas: Costos Humanos Y Económicos. Revista Panamericana de Salud Pública. vol. 4 n. 6 Washington Diciembre. 1998.

HENAO Gloria Lucía. Epidemiología de las intoxicaciones por sustancias químicas. Subdirección de Vigilancia y Control en Salud Pública. INS. 2006.

HENAO S, FINKELMAN J, Albert L, KONING HW. Plaguicidas y salud en las Américas. México, DF: Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud; 1993.

HERNÁNDEZ GONZÁLEZ Margarita Marina. Caracterización de las intoxicaciones agudas por plaguicidas: perfil ocupacional y conductas de uso de agroquímicos en una zona agrícola del estado de México, Rev. Int. Contam. Ambient. 23 (4) 159-167, 2007.

HODGSON, Ernest and ROSE, Randy. Organophosphorus Chemicals: Potent Inhibitors Of The Human Metabolism Of Steroid Hormones And Xenobiotics. *Drug Metabolism Reviews*. North Carolina State University, USA. (38): 149–162, 2006.

HONDURAS. Intoxicación epidémica por organofosforados en Honduras. Revista médica de Honduras. Vol. 47 – 1979.

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.

HURTADO Carlos M., GUTIÉRREZ M. . Enfoque Del Paciente Con Intoxicación Aguda Por Plaguicidas Organofosforados. Revista del programa de medicina de la Universidad Nacional de Colombia. 2005 Vol. 53 No. 4.

Instituto Nacional de salud. Grupo de salud Ambiental. Estudio epidemiológico de exposición a plaguicidas organofosforados y carbamatos en siete departamentos colombianos, 1998-2001. Colombia. *Biomedica* 2005; 25 170-80.

JOURNAL Medical Scielo, Prognostic factors of organophosphate poisoning between the death and survival groups Kaohsiung. *J Med Sci*. Vol 23, April 2007.

LÓPEZ PANTOJA Adriana Angélica, QUINTERO FIGUEROA Sara Carolina, PERDOMO RÍOS César Eduardo, HERNÁNDEZ PACHECO Iván Darío, ORTÍZ PERDOMO Ernesto Humberto. Relación de los niveles de colinesterasa plasmática con la severidad del cuadro clínico de los casos de intoxicación por inhibidores de la colinesterasa presentados durante los años 2004 - 2006 en el hospital universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva. Neiva. 2007.

LOZANO LOSADA Abner. Urgencias análisis en Medicina Interna. Editorial Universidad Surcolombiana. Huila. 2007.

LOZANO, Abner. Urgencias en Medicina Interna. Intoxicación por Inhibidores de la Colinesterasa. 2007. Editorial Universidad Surcolombiana. Pag 1379-1385.

MARTÍNEZ, CHUECOS, JURADO, GIMENEZ, et al. Experience with hemoperfusion for organophosphate poisoning. Critical Care. 1992; 20(11): 1538-1543.

MÉXICO. Aspectos socioeconómicos y culturales en el uso de agroquímicos y plaguicidas en los Altos de Morelos. Revista de la red iberoamericana de economía ecológica.

\_\_\_\_\_. Modelo epidemiológico para diagnóstico de intoxicación aguda por plaguicidas. Universidad Nacional de Jujuy. Mayo 2004.

\_\_\_\_\_. Sintomatología persistente en trabajadores industrialmente expuestos a plaguicidas organofosforados. Salud pública de México. Vol.41, no.1, enero-febrero de 1999.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Subgerencia de Protección y Regulación Agrícola. Octubre 2003. Comercialización en Plaguicidas.

MONTÚFAR FE. PANTOJA Y. Experiencia clínica en el manejo de los pacientes con intoxicación aguda por organofosforados en la UCI del Hospital Universitario de Neiva. HUHMP. Neiva. 2002.

Mortality among pesticide applicators exposed to chlorpyrifos in the agricultural health study environmental health perspectives. Volume 115, number 4, april 2007. OPS, Revista Panamericana de Salud Pública. Correlación y conversión entre los valores de actividad de la colinesterasa plasmática medida por tres técnicas diferentes. vol.22 no.1 Washington July 2007.

OPS. Situación Epidemiológica de las Intoxicaciones Agudas por Plaguicidas en el Istmo Centroamericano, 1992-2000. Boletín Epidemiológico 2002; 23(3).

OROZCO CARDONA Rosendo E., análisis de las intoxicaciones por sustancias químicas - plaguicidas 2006. Gobernación de Antioquia, Secretaria de Salud Departamental de Antioquia. Febrero, 2007.

PANAMA, Sources of exposure to and public health implications of organophosphate pesticides. Revista Panama. Salud Pública. 2003; 14(3):171-85.

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.

PIERRE E. Pesticide Exposure and Asthma. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine 2002; 165.

PORTAL, [www.serb-labo.com](http://www.serb-labo.com). Laboratoires Serb, Francia.

Sociodemographic factors in organophosphate poisonings: a prospective study human & experimental toxicology (2003) 22: 349 /353.

STEELAND K, JENKINS B. et al. Chronic Neurological Sequelae to Organophosphate Pesticida Poisoning. American Journal of Public Health 1994; 84 (5): 731- 736.

TABARES J.W., GALEANO L., Bolívar J. Identificación de Factores de riesgo por el uso y manejo de Plaguicidas en las Cuencas que abastecen los acueductos de las cabeceras municipales, Antioquia. 1999 – 2001. Revista Epidemiológica de Antioquia. Vol. 26 (3-4) Julio - Diciembre 2001.

The interrelation between organophosphate toxicity and the epidemiology of depression and suicide. Reviews environ health. 2007 jan-mar; 22 (1):57-73.

URIBE, Camilo. Estadísticas del año 2004 de ATMI. Servicio de Asesoría Telefónica Médica Industrial. Bogotá, Colombia. 2005.

\_\_\_\_\_, Camilo. Estadísticas del año 2004 de ATMI. Servicio de Asesoría Telefónica Médica Industrial. Bogotá, Colombia. 2005.

URUGUAY, Revista Medica Uruguay. Intoxicación por organofosforados.

# ANEXOS





**Anexo a. CARACTERÍSTICAS DE LAS INTOXICACIONES AGUDAS POR PLAGUICIDAS DE TIPO ORGANOFOSFORADOS EN LOS EVENTOS DE CARÁCTER LABORAL EN PACIENTES NOTIFICADOS AL SIVIGILA-HUILA EN EL AÑO 2008**

La intoxicación por organofosforados es un evento clínico importante con estadísticas que no evidencian la magnitud del problema debido al subregistro de los eventos; nuestro principal objetivo con esta encuesta es determinar las características de las intoxicaciones agudas por plaguicidas de tipo organofosforados en los eventos de carácter laboral identificando las poblaciones, actividades y regiones de mayor riesgo, y sus principales factores determinantes, para implementar medidas de prevención y control oportunas a través de los casos que se presenten en El Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo.

**■ CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DE LOS CASOS DE INTOXICACIONES AGUDAS POR PLAGUICIDAS.**

FECHA DE LA INTOXICACION

FECHA DE INGRESO

FECHA DE EGRESO

ZONA RESIDENCIA: Marque con una X RURAL  URBANO

\_\_\_\_\_ 1er Apellido \_\_\_\_\_ 2do Apellido \_\_\_\_\_ Nombres

GENERO:

**GRUPO ETÁREO**  
 1- 10  
 11-20  
 21-30  
 31-40  
 41-50  
 51-60  
 61 ó +

**Escolaridad**  
 Ninguna  
 Primaria  
 Secundaria  
 Otra

**Ocupación**  
 Trabajador agrícola  
 Productor (dueño)  
 Mezclador  
 Otra (comerciante, empleado, hogar)  
 Ninguna

## INTOXICACIONES LABORALES POR ORGANOFOSFORADOS

DEPARTAMENTO REMITENTE: \_\_\_\_\_

MUNICIPIO REMITENTE: \_\_\_\_\_

ESTADO CIVIL: Casado  Unión Libre  Soltero  Otros

LUGAR DE EXPOSICIÓN: Hogar  Trabajo  Otro

VIA DE EXPOSICIÓN: Cutánea  Respiratoria  Oral

TIEMPO EN QUE RECIBIO ATENCIÓN MÉDICA: 1 a 3 h  3 a 8 h  9 a 24 h  24 h

ESPECIFIQUE TIEMPO EN HORAS \_\_\_\_\_

NIVEL SOCIOECONÓMICO: Marque con una X el estrato social al que pertenece

1  2  3  4  5  6

SEGURIDAD SOCIAL: Marque con una X

Subsidiado

Contributivo

Vinculado

Régimen especial

**MODO** DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS:

Ocupacional

intencional

Accidental

indeterminado

Solo Si en ítem anterior fue de tipo ocupacional conteste los siguientes cuestionarios.



### CARACTERIZACIÓN DE LAS INTOXICACIONES AGUDAS POR PLAGUICIDAS.

TIEMPO TRASCURRIDO  
ENTRE LA EXPOSICIÓN Y

Menor a 1 hora  1-3 h  8 h  a 12 h

LA APARICIÓN DE SÍNTOMAS

ACTIVIDAD REALIZADA AL  
SUFRIR LA INTOXICACIÓN

Fumigando cultivos  Preparando el veneno  Sembrando  Otra

Almacenamiento - Distribución - Expendio  Aplicación en salud pública

Transporte - Carga  Mantenimiento de equipo

**INTOXICACIONES LABORALES POR ORGANOFOSFORADOS**

**SIGNOS Y SÍNTOMAS AL INGRESO:**

Neurológicos	
Somnolencia	
Estupor	
Lipotimia	
Coma	
Agitación psicomotora	
Convulsiones	
Ansiedad	
Cefalea	
Vértigo	
Parálisis facial	
Extrapiramidalismo	
Alteración de la marcha	
Hiperreflexia	
Mialgias y/o artralgias	
Parestesia y/o disestesias	
Fasciculaciones	
Ninguno	

Digestivos	
Dolor y/o ulcera bucofaringea	
Dolor abdominal	
Nausea	
Emesis	
Diarrea	
Estreñimiento	
Sialorrea	
Xerostomía	
Ninguno	

Oculares	
Miosis	
Midriasis	
Nistagmus	
Fotofobia	
Visión borrosa	
Exo-Enofthalmos	
Ninguno	

Cardiovasculares	
Taquicardia	
Bradicardia	
Hipertensión	
Hipotensión	
Arritmias	
Ninguno	

Otros	
Diaforesis	
Hipertermia	
Hipotermia	
Cianosis	
Ninguno	

Respiratorios	
Taquipnea	
Bradipnea	
Tos	
Expectoración	
Disnea	

**INTOXICACIONES LABORALES POR ORGANOFOSFORADOS**

Ninguno	
---------	--

**COMPLICACIONES:**

Falla respiratoria	
Neumonía por ventilador	
Neumonía espirativa	
Sd. Broncoaspiración	

Traqueobronquitis	
Paro cardiorespiratorio	
Parálisis neuromuscular	
Intoxicación atropínica	

Sd. Intermedio	
Infección de vías Urinarias	
Otros	

**C) PERFIL OCUPACIONAL.**

**SITIO DE MANIPULACIÓN DE PLAGUICIDAS.** Al aire libre  Lugar cerrado y ventilado   
 Lugar cerrado y no ventilado

**CONOCEN EL PLAGUICIDA APLICADO** Si  En ocasiones  No

**CULTIVO DE PLAGUICIDA USADO:** \_\_\_\_\_

**COMEN EN EL CAMPO DESPUÉS DE FUMIGAR** Si  No  Ocasionalmente

**RECIBEN INFORMACIÓN ANTES DE UTILIZAR PLAGUICIDAS** Si  No  Ocasionalmente

**LES PROPORCIONAN EQUIPO DE PROTECCIÓN** Si  No  Ocasional

**ÍTEMS PARA EVALUAR LAS CONDUCTAS RELACIONADAS CON EL ALMACENAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS**

ITEM	SI	NO
LOS GUARDAN CERCA DE LOS ALIMENTOS O BEBIDAS		
PREGUNTAN AL PERSONAL ESPECIALIZADO COMO ELIMINAR LOS RESIDUOS Y LOS RECIPIENTES VACÍOS		
LOS GUARDAN EN RECIPIENTES QUE NO SEAN LOS ORIGINALES		

## INTOXICACIONES LABORALES POR ORGANOFOSFORADOS

ELIMINAN RESIDUOS CERCA DE UN RÍO, ESTANQUE O MANANTIAL		
UTILIZAN LOS ENVASES PARA GUARDAR ALIMENTOS, AGUA U OTRAS SUSTANCIAS		
LOS GUARDA BAJO LLAVE		
LAVAN LOS FRASCOS VACÍOS Y LOS PERFORAN AUNQUE NO LOS UTILICEN		



### TEMAS PARA EVALUAR LAS CONDUCTAS RELACIONADAS CON EL USO DE PLAGUICIDAS

ITEM	SI	NO
SIGUEN INSTRUCCIONES PARA SU APLICACIÓN		
LOS MEZCLAN EN SU CASA		
EVITAN DERRAMES Y SALPICADURAS AL MEZCLARLOS		
SE LAVAN LAS MANOS DESPUÉS DE APLICARLOS Y ANTES DE COMER, FUMAR O REALIZAR OTRA ACTIVIDAD		
SE BAÑAN DESPUÉS DE APLICARLOS		
SE CAMBIAN DE ROPA DESPUÉS DE SU APLICACIÓN		
ENTRAN A LOS LUGARES DONDE SE ESTÁN APLICANDO		
DEJAN QUE LOS NIÑOS PERMANEZCAN EN LAS ÁREAS DONDE PUEDAN ENTRAR EN CONTACTO CON PLAGUICIDAS		
LOS APLICAN SIN EQUIPO DE PROTECCIÓN		
LOS APLICA MAYOR NÚMERO DE VECES A LA INDICADA		
SE ASEGURA DE QUE EL EQUIPO ESTE EN BUEN ESTADO DE FUNCIONAMIENTO-		
UTILIZAN ROPA LIGERA QUE CUBRA LA MAYOR PARTE DE SU CUERPO CUANDO LOS MEZCLAN O APLICAN		
UTILIZAN GUANTES PARA MEZCLARLOS		
LOS APLICAN EN CULTIVOS AUNQUE SOPLE VIENTO FUERTE		
GUARDAN TODO EL EQUIPO DESPUÉS DE USARLO		
LEEN LA ETIQUETA Y SIGUEN LAS INSTRUCCIONES DE USO		
ADVIERTEN A SUS VECINOS CUANDO HACEN ROCIAMIENTO		
LOS UTILIZAN BAJO INDICACIONES DE TÉCNICO AUTORIZADO		

## INTOXICACIONES LABORALES POR ORGANOFOSFORADOS

APLICAN LA DOSIS INDICADAS EN LAS INSTRUCCIONES		
TOMAN EN CUENTA LAS CONTRAINDICACIONES PARA SU APLICACIÓN		

Anexo B. MODELO ADMINISTRATIVO

CRONOGRAMA

AÑO 2007

ACTIVIDAD	MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Anteproyecto									X				
Revisión bibliográfica									X	X			
Antecedentes del problema										X	X		
Descripción y formulación del problema											X	X	
Justificación												X	X
Formulación de objetivos:													
✓ General												X	X
✓ Específicos												X	X
Revisión informe preliminar													X

AÑO 2008

ACTIVIDAD	MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Formulación marco teórico		X	X										
Formulación hipótesis			X	X									
Operacionalización de las variables				X	X								
Diseño metodológico:													
✓ Tipo de estudio					X	X							
✓ Ubicación del estudio						X	X						
✓ Población, muestra y muestreo						X	X						
Revisión informe preliminar							X	X					
Técnicas y procedimiento recolección datos									X	X			
Instrumento recolección de información										X	X		
Plan codificación y tabulación											X		
Plan de fuentes de información											X		
Plan análisis datos												X	
Consideraciones éticas												X	
Revisión informe preliminar												X	X

## AÑO 2009

ACTIVIDAD	MES	1	2	3	4	5									
	Recolección de información	X	X	X											
Codificación y tabulación		X	X	X											
Análisis de datos			X	X											
Conclusión y discusión				X	X										
Entrega de informe final					X										

## PRESUPUESTO

## Recursos Humanos

<b>Experto asesor del proyecto de investigación</b>	120	16.000	<b>1'920.000</b>
<b>Experto asesor en tema de investigación</b>	15	16.000	<b>240.000</b>
<b>Alumnos: autores del proyecto, aplicadores del instrumento, recopilador y analista</b>	5760	3.000	<b>1'728.000</b>
<b>Totales</b>	<b>5895</b>		<b>3'888.000</b>

## Recursos institucionales:

- La dependencia de notificación del SIVIGILA-Huila de la Secretaria Departamental de Salud del Huila, dotada con equipos de computo y de oficina, será el lugar donde se realizará el trabajo de observación clínica de la investigación.
- Esta infraestructura no requiere de mejoras estructurales para la realización del proyecto de investigación.



- El uso de estas instalaciones para tal fin, no acarrea la cancelación de ningún valor.
- La biblioteca de la facultad de salud es un elemento institucional importante de consulta bibliográfica, el cual no tiene ningún costo.
- La sala de computo dotada de con 18 equipos en funcionamiento y con acceso a Internet, están a la disposición del investigador sin ningún costo.
- La hemeroteca dotada con Revistas médicas de buena calidad, está a nuestro alcance sin ningún costo.
- Sala de internet de la biblioteca disponible horarios diurnos exceptuando lo usado durante la noche en los respectivos ares personales de estudio y fines de semana.

<b>Mantenimiento</b>	<b>0</b>
<b>Construcciones</b>	<b>0</b>
<b>Administración</b>	<b>0</b>
<b>Biblioteca</b>	<b>0</b>
<b>Sala de computo</b>	<b>0</b>
<b>Hemeroteca</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL \$</b>	<b>0</b>

**Recursos Materiales:**

<b>Computador personal Toshiba, procesador AMD, Turion 64 bits, RAM 2 gigas, Cache de 4520bits. Quemador de CD y puerto USB</b>	1	Proceso de computarización de los datos, análisis estadístico, y revisión bibliográfica	<b>1'850.000</b>
<b>Horas Internet particular</b>		Revisión bibliográfica, envío de información vía e-mail, consulta	

**INTOXICACIONES LABORALES POR ORGANOFOSFORADOS**

	50	online con expertos, suscripción gratis a revistas especializadas	<b>100.000</b>
<b>Resma de papel x 500 unidades tamaño carta</b>		Impresión de borradores, preliminares de corrección, impresión de artículos, impresión de recomendaciones expertos,	
	4	apuntes, impresión de instrumentos de recolección, copias de trabajo final y preliminares a los asesores	<b>44.000</b>
<b>Impresora, HP c3180</b>	1	Proceso de impresión	<b>150.000</b>
<b>Lapiceros tinta negra</b>		Notas, apuntes, diligenciamiento de los instrumentos de recolección	<b>12.000</b>
<b>Lápices HB N°2</b>	5	Bocetos, notas, borradores mapas conceptuales, etc.	<b>5.000</b>
<b>Borrador</b>	5	Corrección apuntes.	<b>4.000</b>
<b>Saca puntas</b>	5	Utilización lápices	<b>5.000</b>
<b>Artículos especializados a un costo de US \$ 15.00</b>	12	Referencia bibliográfica	<b>414.000</b>
<b>Memoria USB 2 gigas</b>		Recopilación y almacenamiento de información	
	1		<b>90.000</b>
<b>CD's en blanco</b>		Recopilación y almacenamiento de información	
	10		<b>15.000</b>
<b>Carpetas</b>	10	Entrega de informes preliminares y definitivos.	<b>10.000</b>
<b>TOTALES:</b>			<b>2'699.000</b>

**4 Total presupuesto:**

<b>Humano</b>	<b>3'888.000</b>
<b>Institucional</b>	<b>0.00</b>
<b>Materiales y equipos</b>	<b>2'699.000</b>
<b>TOTAL</b>	<b>6'587.000</b>