

Prevalencia de signos y síntomas asociados a la exposición directa a plaguicidas neurotóxicos en una población rural colombiana en 2013

Álvaro Portilla-Portilla*
Gabriel David Pinilla-Monsalve**
Andrea Juliana Caballero-Carvajal**
Esmeralda Gómez-Rodríguez***
Ludwing Ricardo Marín-Hernández***
Edgar Fabián Manrique-Hernández**
Henry Jesús Prieto-Serrano****
Jairo Alonso Sierra-Avendaño*
Diego Ferney Oviedo-Pastrana****
Nelson Gamboa-Tolosa*****

* MD Interno. Miembro de la Sociedad Estudiantil de Investigación Médica SEIMED-UIS. Bucaramanga. Santander. Colombia.

** Estudiante de IV año de Medicina UIS. Miembro de la Sociedad Estudiantil de Investigación Médica SEIMED-UIS. Bucaramanga. Santander. Colombia.

*** Estudiante de II año de Medicina UIS. Miembro de la Sociedad Estudiantil de Investigación Médica SEIMED-UIS. Bucaramanga. Santander. Colombia.

**** Estudiante de V año de Medicina UIS. Miembro de la Sociedad Estudiantil de Investigación Médica SEIMED-UIS. Bucaramanga. Santander. Colombia.

***** MD Farmacólogo y Toxicólogo Clínico. Profesor Asociado. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. Santander. Colombia.

Correspondencia: Dr. Nelson Gamboa. Cra. 32 # 29-31. Bucaramanga. Santander. Colombia. Teléfono: 6455693. Correo electrónico: nelgamto@uis.edu.co

RESUMEN

Introducción: los plaguicidas son agentes tóxicos para la salud humana. En el año 2000, Colombia era el país latinoamericano con la mayor prevalencia de intoxicaciones por pesticidas. Samacá es uno de los municipios caracterizados por su alta producción agrícola, en donde se desconoce la correlación entre la exposición directa a plaguicidas neurotóxicos y la presencia de sintomatología específica. **Objetivo:** determinar la presencia de sintomatología neurológica compatible con la exposición a plaguicidas usados en los cultivos de Samacá, Boyacá. **Materiales y Métodos:** estudio observacional analítico de corte transversal con muestreo por conveniencia de casos consecutivos. Como muestra se encuestaron 49 habitantes, por medio de un instrumento de evaluación toxicológica. Se realizó la descripción de variables sociodemográficas y clínicas de la población. Para la determinación de la asociación entre plaguicidas y síntomas, se usaron razones de prevalencia con un IC del 95%. **Resultados:** el 38,77% de la población encuestada reportó exposición directa a plaguicidas neurotóxicos. Se encontraron razones de prevalencia que proponían asociación para irritabilidad (RP 1,78 IC 95% 1,13-2,83; p=0,01), vértigo (RP 2,28 IC 95% 1,07-4,86; p=0,02), fosfenos (RP 2,61 IC 95% 1,03-6,64; p=0,03), epistaxis (RP 2,90 IC 95% 1,01-8,34; p=0,03), fasciculaciones, (RP 8,70 IC 95% 1,13-66,94; p=0,01) y en general por sistemas, para órganos de los sentidos (RP 1,45 IC 95% 1,05-2,00; p=0,03). **Conclusiones:** la irritabilidad, el vértigo, los fosfenos y los episodios de epistaxis están asociados a la exposición directa a plaguicidas neurotóxicos. Se hace necesaria una nueva visita para completar la muestra y futuros estudios que permitan ampliar el panorama neurotoxicológico colombiano. (MÉD. UIS. 2014;27(2):41-49)

Palabras clave: Compuestos Organofosforados. Ecotoxicología. Manifestaciones Neurológicas. Plaguicidas. Salud Ambiental.

Prevalence of signs and symptoms associated with direct exposition to neurotoxic plaguicides in a Colombian rural population in 2013

ABSTRACT

Background: pesticides are toxic agents to humans. In 2000, Colombia was the Latin American country with the highest prevalence of pesticide poisoning. Samacá is one of the municipalities characterized by high agricultural production, where there is no known association between direct exposure to neurotoxic pesticides and the presence of specific symptoms. **Objective:** to determine the presence of neurological symptoms compatible with exposure to pesticides commonly used on crops among the inhabitants of Samacá, Boyacá.

Materials and Methods: observational cross-sectional analytical study with nonrandom sampling of consecutive cases. Preliminary sample included 49 individuals, who were surveyed using a toxicological assessment tool. It was described all sociodemographic and clinical variables of the population. For the study of the association between pesticides and symptoms, prevalence ratios were used with CI 95%. **Results:** 38.77% reported direct exposure to neurotoxic pesticides. Prevalence ratios found association for irritability (OR 1.78 95% CI 1.13 to 2.83; p=0.01), dizziness (OR 2.28 95% CI 1.07 to 4.86; p=0.02), phosphenes (RP 2.61 95% 1.03 to 6.64; p=0.03), epistaxis (OR 2.90 95% CI 1.01 to 8.34; p=0.03), fasciculations, (RP 8.70 IC95% 1.13-66.94; p=0.01), and special senses symptoms (OR 1.45 95% CI 1.05 to 2.00; p=0.03). **Conclusions:** Irritability, vertigo, phosphenes and episodes of epistaxis are associated with direct exposure to neurotoxic pesticides. It is necessary a new visit to complete the sample, and future studies to expand the neurotoxicological situation. (MÉD.UIS. 2014;27(2): 41-49).

Keywords: Organophosphorus Compounds. Ecotoxicology. Neurologic Manifestations. Pesticides. Environmental Health.

¿Cómo citar este artículo?: Portilla-Portilla A, Pinilla-Monsalve GD, Caballero-Carvajal AJ, Gómez-Rodríguez E, Marín-Hernández LR, Manrique-Hernández EF, et al. Prevalencia de signos y síntomas asociados a la exposición directa a plaguicidas neurotóxicos en una población rural colombiana en 2013. MÉD.UIS. 2014;27(2):41-49.

INTRODUCCIÓN

Los plaguicidas como agentes tóxicos para la salud humana han desencadenado trascendentales eventos de importancia epidemiológica. La Organización Internacional de las Uniones de Consumidores determinó en 1998 que se llegan a producir 375 000 intoxicaciones y 10 000 defunciones anuales asociadas a la exposición directa a pesticidas en agricultores¹. En Colombia se han presentado intoxicaciones masivas, como las que acontecieron entre 1960 y 1980 en Chiquinquirá, Puerto López y Pasto, lo que al 2000 hacía de este, el país latinoamericano con la mayor prevalencia de intoxicaciones por pesticidas¹. Este país basa su economía en la ganadería y la agricultura, por lo que son de importancia los productos usados para alcanzar niveles adecuados de producción. Entre los cultivos con mayor consumo de productos químicos para lograr cosechas rentables, se encuentran los de patata (*Solanum tuberosum*) y de zanahoria (*Daucus carota*)². Actualmente, los individuos dedicados a su producción están expuestos a estos agentes químicos ya que no cuentan con adecuada protección para realizar la labor de la fumigación o simplemente la ignoran voluntariamente^{1,3}.

En los últimos años, diferentes autores han determinado las altas tasas de exposición a productos agroquímicos, especialmente organofosforados^{4,5}, por consiguiente, se han venido fortaleciendo los programas de vigilancia toxicológica⁶. Sin embargo, debido a los costos que demanda la aplicación de las diversas técnicas que miden los niveles de exposición a estas sustancias, la aplicación de políticas de salud eficientes no ha sido satisfactoria¹. Tradicionalmente, el departamento de Boyacá, Colombia ha sido uno de los principales productores de hortalizas como la

patata y la zanahoria en el altiplano cundiboyacense^{2,7}. A esta región pertenece el municipio de Samacá⁸.

A la fecha no se conocen cifras concretas ni estudios de epidemiología clínica local que asocien el uso de estos productos con la presencia de sintomatología principalmente neurológica y neumológica derivada del uso indiscriminado en esta región. Además, los programas de vigilancia toxicológica que existían en el municipio han sido suspendidos en los últimos años⁷. En consecuencia, se hace necesario la realización de estudios clínicos que puedan describir este tipo de hallazgos, que son importantes para el diseño de estrategias que permitan aminorar las posibles secuelas de estas prácticas, así como también proponer el panorama epidemiológico actual de los riesgos que corren los agricultores, lo que es de suma relevancia en programas de salud pública y ocupacional. El objetivo del presente estudio es determinar la presencia de sintomatología neurológica compatible con la exposición a plaguicidas usados en los cultivos de Samacá, Boyacá.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y Población: estudio observacional analítico de corte transversal. El estudio fue avalado por el Comité Organizador del IV Campamento Universitario Multidisciplinario de Investigación y Servicio (CUMIS) en convenio con la Asociación de Sociedades Científicas de Estudiantes de Medicina de Colombia, previa discusión con la alcaldía de Samacá. Se incluyeron los habitantes del municipio de Samacá, con vivienda y ocupación rural, mayores de 18 años. Se excluyeron aquellos habitantes con diagnósticos neurológicos confirmados de tumores cerebrales, neuroinfecciones y esclerosis múltiple; además aquellos que no cumplieran los criterios de inclusión.

MAYO-AGOSTO

Debido al escaso número de reportes encontrados que establecieran asociación entre la presencia de plaguicidas y síntomas específicos, se realizó un cálculo de muestra (n=124) para estudios transversales por medio de la aplicación en línea OpenEpi⁹, con base al estudio de Sapbamrer¹⁰(2013), con un nivel de confianza del 95%, poder del 80%, razón de expuestos a no expuestos de 1,0, porcentaje de expuestos positivos del 38,57% y un OR de 2,8. Se implementó un muestreo no probabilístico de casos consecutivos, en los que se evaluó de manera preliminar puerta a puerta la presencia de sintomatología en 49 habitantes de una zona rural del municipio de Samacá durante la realización del IV CUMIS del 22 al 26 de Marzo de 2013¹⁷.

Instrumento: el instrumento utilizado para la recolección de los datos fue diseñado en conjunto por la Sección de Farmacología y Toxicología del

Departamento de Ciencias Básicas, el Departamento de Medicina Interna y el Departamento de Pediatría de la Escuela de Medicina de la Universidad Industrial de Santander en años anteriores, siendo este previamente validado y adaptado a estudios realizados en diferentes instituciones prestadoras de servicios de salud^{12 13-5}. Las secciones del instrumento incluían identificación, tóxico con características de tipo, vía de ingreso, antecedentes de intoxicación y tiempo de contacto, y cuadro clínico que incluía el aspecto general, signos vitales, síntomas generales, sistema nervioso y muscular, órganos de los sentidos, aparato cardiovascular, aparato respiratorio, aparato digestivo, aparato urinario, piel y faneras y otros hallazgos clínicos (Ver Figura 1). Dicha información fue obtenida por medio de las secciones de revisión y examen físico, realizados por los autores tras previa capacitación al respecto.

 UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER FACULTAD DE SALUD ESCUELA DE MEDICINA	HOSPITAL UNIVERSITARIO RAMON GONZALEZ VALENCIA DEPARTAMENTO DE PEDIATRÍA	 UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER FACULTAD DE SALUD ESCUELA DE MEDICINA	HOSPITAL UNIVERSITARIO RAMON GONZALEZ VALENCIA DEPARTAMENTO DE PEDIATRÍA
---	---	---	---

IDENTIFICACIÓN:

Nombre: _____

Fecha: _____ Historia Clínica N°: _____

Edad: _____ Sexo: Masculino Femenino

Procedencia: _____ Departamento: _____

Informante: _____

TIPO DE TÓXICO: Plaguicidas Fármacos Corrosivos Hidrocarburos

Alimentos Otros

VIA DE INGRESO DEL TÓXICO: Oral Inhalatoria Piel

Otros ¿Cuál? _____

ANTECEDENTES DE INTOXICACIONES: Si No

(Si la respuesta es Si) Indique:

¿Cuántas veces? _____ ¿Cuáles sustancias? _____

¿Hace cuanto fue la última vez? _____ Días Meses

TIEMPO DE CONTACTO CON EL TÓXICO: Minutos Horas Días Meses

CUADRO CLÍNICO:

ASPECTO GENERAL: Bueno Resultir Malo

SIGNOS VITALES: FC FR TA T Peso: _____ Kg _____ gramos.

SÍNTOMAS GENERALES:

1. FIEBRE: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	5. PALIDEZ: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2. HIPOTERMIA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	6. CIANOSIS: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3. PALIDEZ: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	7. ICTERICIA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4. DIÁFORESIS: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	

SISTEMA NERVIOSO Y MUSCULAR:

1. CEFALEA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	12. ARREFLEXIA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2. SOMNOLENCIA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	13. PARESTESIA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3. ESTUPORE: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	14. MIOCLONIAS: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4. COMA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	15. PARALISIS: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5. IRRITABILIDAD: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	16. RIGIDEZ: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
6. CONFUSION: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	17. ATAXIA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
7. EXCITACION: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	18. CONVULSIONES: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
8. ALUCINACIONES: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	19. FASCICULACIONES: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
9. VERTIGO: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	20. MIALGIAS: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
10. HIPOREFLEXIA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	21. TEMBLOR: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
11. HIPOREFLEXIA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	22. DEBILIDAD: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

ORGANOS DE LOS SENTIDOS:

1. MIOSIS: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	8. NISTAGMUS: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2. MIDRIASIS: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	9. VISION BORROSA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3. ANISOCORIA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	10. AMAUROSI: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4. EPFORA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	11. EPITAXIA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5. PTOISIS: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	12. TBNITUS: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
6. PAPIEDEMIA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	13. OTROS: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
7. FOSFENOS: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	

APARATO CARDIOVASCULAR:

1. HIPOTENSION: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	5. TAQUICARDIA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2. HIPERTENSION: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	6. PULSO DEBIL: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3. ARRITMIAS: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	7. SHOCK: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4. BRADICARDIA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	

APARATO RESPIRATORIO:

1. TOS: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	6. HIPOVENTILACION: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2. DISNEA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	7. HIPERVENTILACION: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3. EXPECTORACION: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	8. DOLOR TORACICO: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4. SIBILANCIA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	9. BRADIPNEA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5. ESTERTORES: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	10. TAQUIPNEA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

SÍNTOMAS GENERALES:

1. ALIENTO: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Alcohólico <input type="checkbox"/> Plaguicida <input type="checkbox"/> Otros <input type="checkbox"/> Desconocido <input type="checkbox"/>
2. NAUSEA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	6. EPIGASTRALGIA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3. VOMITO: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	7. DISEGIA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4. DOLOR ABDOMINAL: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	8. SIALORREA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5. DIARREA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	9. HEPATOMEGALIA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

APARATO URINARIO:

1. INCONTINENCIA DE ESFÍNTERES: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	4. GLOBO VESICAL: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2. OLIGURIA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	5. ANURIA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3. RETENCION URINARIA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	

PIEL Y FANERAS:

1. COLORACION DE LA PIEL: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Rosada <input type="checkbox"/> Azulosa <input type="checkbox"/> Ictérica <input type="checkbox"/>
2. EXANTEMA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	5. EDEMA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3. ERITEMA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	6. PRURITO: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4. URTICARIA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	7. PETEQUEAS: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	8. QUEMADURAS: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

OTROS HALLAZGOS CLÍNICOS:

¿Cuáles? 1. _____ 2. _____ 3. _____

4. _____ 5. _____ 6. _____

DIAGNÓSTICO CLÍNICO

INTOXICACION EXÓGENA Si No ¿Cuál Sustancia? _____

INTOXICACION AGUDA Leve Moderada Severa ¿Cuál Sustancia? _____

INTOXICACION CRÓNICA Si No ¿Cuál Sustancia? _____

OTROS DIAGNÓSTICOS

¿Cuáles Diagnósticos? 1. _____ 2. _____ 3. _____

4. _____ 5. _____ 6. _____

EXAMENES DE TOXICOLOGÍA Si No Positivo Negativo

EXAMEN 1: _____ RESULTADO: _____

EXAMEN 2: _____ RESULTADO: _____

EXAMEN 3: _____ RESULTADO: _____

EXAMENES GENERALES:

1. CUADRO HEMÁTICO: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	5. CREATININA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2. GLUCEMIA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	6. BUN: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3. ELECTROLITOS: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	7. OTROS: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4. GASES ARTERIALES: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	

¿Cuál? _____ RESULTADO: _____

2. _____ RESULTADO: _____

TRATAMIENTO PREHOSPITALARIO: Si No

Si la respuesta es sí, responda los siguientes ítems.

1. EMESIS: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	¿Cuáles? _____
2. DROGAS: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	¿Cuáles? _____
3. MEDIDAS CASERAS: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	¿Cuáles? _____
4. OTROS: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	¿Cuáles? _____
5. BAÑOS: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	

TRATAMIENTO HOSPITALARIO: Si No

Si la respuesta es sí, responda los siguientes ítems.

1. LAVADO GÁSTRICO: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	¿Cuáles? _____
2. HIDRATACION: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
3. DIURETICOS: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
4. ATROPINA: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
5. ENEMA EVACUADOR: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
6. OTROS TRATAMIENTOS: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	¿Cuáles? _____

HOSPITALIZACIÓN

FUE HOSPITALIZADO EL PACIENTE: Si No

SI SE SOLICITARON INTERCONSULTAS: Si No

ESTADO AL EGRESO: Mejor Igual Muerte

N° de Días de Hospitalización: _____
¿A cuál servicio? Psiquiatría Otros
Asiste: Si No

Figura 1. Formulario de historia clínica y ocupacional

Análisis estadístico: se creó una base de datos en el software Microsoft Office Excel 2013^{®6}, analizando las variables sociodemográficas y clínicas en este y usando como apoyo Stata v11¹⁷. Se realizó un análisis descriptivo y bivariado usando razones de prevalencia, sus respectivos intervalos de confianza y significancia estadística por medio de la prueba de Fischer¹⁸. Para ello se descartaron, con excepción de la temperatura y la vía de exposición, las variables en las cuales hubo una pérdida de los datos superior al 6%. Para las variables que no alcanzaron la significancia estadística, solo se evaluó el poder.

RESULTADOS

La edad promedio de las personas entrevistadas fue de $42,78 \pm 18,93$ años. La composición por géneros fue así: 68,38% (n=34) fueron hombres y 31,62% (n=15) mujeres. La mayoría de entrevistados procedían de Samacá, Boyacá (87,75%; n=43), y una minoría a otras poblaciones aledañas (12,25%; n=6). El porcentaje de encuestados que reconocieron estar expuestos directamente a tóxicos específicos fue del 38,77% (n=19); de este, el 100% estuvo expuesto directamente a plaguicidas, donde el 30,61% (n=15), reportó estar expuesto a carbamatos, el 28,57% (n=14) a organofosforados, el 14,29% (n=7) a piretroides, el 4,08% (n=2) a imidazoles, morfollinas y organoclorados, y el 2,04% (n=1), a pesticidas derivados de alcoholes (Ver Tabla 1).

El 89,47% reportó haber estado expuesto a más de un plaguicida. De los expuestos a plaguicidas, el 35,48% (n=11) se expusieron por vía inhalatoria y con igual porcentaje lo hicieron por exposición cutánea; el 22,58% (n=7) reportó exposición por ambas vías. El 48,38% no seleccionó ninguna de las vías de exposición (inhalatoria, dérmica, oral, otras). Cuatro sujetos (8,16%) reportaron haber sufrido intoxicaciones previas. Dos hombres de 54 y 19 años se intoxicaron en dos ocasiones anteriores. El primero reportó contacto con DDT, parathion, furadan, tamaron y monitor, el segundo no lo especificó. Dos sujetos de 68 y 18 años se intoxicaron solo en una ocasión, el primero reportó como causante la exposición directa a jade y *parathion*, mientras el segundo no lo especificó.

El 83,6% se encontraba en buen estado general (alerta, activo, colaborador, mucosas orales húmedas, etc.), mientras el 16,4% en estado regular (alteración en algún ítem de la apreciación general del paciente). La frecuencia cardíaca tuvo una media de $72,34 \pm 10,32$ latidos por minuto, la frecuencia respiratoria tuvo una media de $18,62 \pm 2,80$ ciclos. La tensión arterial sistólica tuvo una media de $116 \pm 13,72$ mm Hg y la tensión arterial diastólica tuvo una media de $74,97 \pm 11$ mmHg. La temperatura solo pudo ser tomada con precisión en 13 sujetos (26,53%), con una media de $35,9 \pm 0,76^{\circ}\text{C}$. El peso obtuvo una media de $66,39 \pm 13,07$ Kg.

En cuanto a los signos o síntomas padecidos desde hace un mes hasta el momento de la revisión por sistemas y examen físico, se obtuvieron prevalencias diferentes para cada uno de ellos (Ver Tabla 2). Con relación al análisis bivariado, al tener en cuenta como exposición el uso de plaguicidas reportado por los individuos y como desenlace el síntoma respectivo, se encontraron razones de prevalencia que proponían asociación para irritabilidad (RP 1,78 IC 95% 1,13-2,83; p=0,01), vértigo (RP 2,28 IC 95% 1,07-4,86; p=0,02), fosfenos (RP 2,61 IC 95% 1,03-6,64; p=0,03), epistaxis (RP 2,90 IC 95% 1,01-8,34; p=0,03), fasciculaciones, (RP 8,70 IC 95% 1,13-66,94; p=0,01) y en general por sistemas, para órganos de los sentidos (RP 1,45 IC 95% 1,05-2,00; p=0,03). El cálculo de las razones de prevalencia para los demás síntomas no estableció asociación (Ver Tabla 2).

En la población no se encontraron casos para arreflexia, midriasis, anisocoria, otros síntomas neuromusculares, hepatomegalia, retención, anuria y petequias. Entre los no expuestos, la prevalencia fue nula para coma, mioclonías, rigidez, ataxia, convulsión, mialgias, ptosis palpebral, nistagmus, hipotensión, taquicardia, shock, hiperventilación, aliento a alcohol, disuria, urticaria y quemaduras. Por el contrario, entre los expuestos, se encontraron siete casos para mialgias, seis para ataxia, cinco para rigidez, tres para urticaria, dos para ptosis palpebral y uno para coma, mioclonías, convulsión, nistagmus, hipotensión, taquicardia, shock, hiperventilación, aliento a alcohol, disuria y quemaduras.

MAYO-AGOSTO

Tabla 1. Clasificación y prevalencia de exposición directa a plaguicidas.

Grupo General	Tóxico	Principio Activo	Grupo Químico	Categoría	Uso	n	Prev. Exp.	Prev. Pob.
Alcoholes	Carrier	Isoctil	Alcohol Glicérido	III	Protector	1	5,26	2,04
Carbamatos	Curathane	Cymoxanil Mancozeb	Cianoacetamidas – Ditiocarbamato	III	Fungicida	1	5,26	2,04
	Curzate	Cymoxanil Mancozeb	Cianoacetamidas – Ditiocarbamato	III	Fungicida	4	21,05	8,16
	Dithane	Mancozeb	Ditiocarbamato	III	Fungicida	7	36,84	14,29
	Dithane M45	Mancozeb	Ditiocarbamato	III	Fungicida	1	5,26	2,04
	Furadan	Carbofuran	Carbamato	I	Insecticida	5	26,32	10,20
	Lannate	Metomil	Carbamato	I	Insecticida	1	5,26	2,04
	Manzate	Mancozeb	Ditiocarbamato	III	Fungicida	9	47,37	18,37
	Ridomil	Mancozeb Metalaxil	Ditiocarbamato Alaninas	III	Fungicida	2	10,53	4,08
	Temik	Aldicarb	Carbamato	I	Insecticida	1	5,26	2,04
	Trivia	Propineb Fluopicolide	Ditiocarbamato	III	Fungicida	2	10,53	4,08
Imidazoles	Makio 60	Carbendazim	Benzimidazol	III	Fungicida	1	5,26	2,04
	Scepter	Imafapir	Imidazol	IV	Herbicida	1	5,26	2,04
Morfolinas	Forum	Dimetomorph	Morfolinas	III	Fungicida	1	5,26	2,04
	Minerva	Dimetomorph	Morfolinas	III	Fungicida	1	5,26	2,04
Organoclorados	Aldrex	Aldrín	Organoclorado*	I	Insecticida	1	5,26	2,04
	DDT	Diclorodifenil tricloroetano	Organoclorado*	II	Insecticida	1	5,26	2,04
Organofosforados	Curacron	Profenofos	Fosforado Orgánico	II	Insecticida	9	47,37	18,37
	Lorsban	Clorpirifos	Fosforado Orgánico	II	Insecticida	1	5,26	2,04
	Malathión	Malathion	Fosforado Orgánico	III	Insecticida	1	5,26	2,04
	Metil Parathion	Metilparathion	Fosforado Orgánico	I	Insecticida	1	5,26	2,04
	Monitor	Metamidofos	Fosforado Orgánico	I	Insecticida	3	15,79	6,12
	Nadir	Metamidofos	Fosforado Orgánico	I	Insecticida	3	15,79	6,12
	Parathion	Parathion	Fosforado Orgánico	I	Insecticida	4	21,05	8,16
	Roxión	Dimetoato	Fosforado Orgánico	II	Insecticida	1	5,26	2,04
	Tamaron	Metamidofos	Fosforado Orgánico	I	Insecticida	1	5,26	2,04
Piretroides	Curagan	Metilrosanilida	Piretroide	IV	Bactericida	2	10,53	4,08
	Decis	Deltametrina	Piretroide	II	Insecticida	2	10,53	4,08
	Engeo	Tiametoxam	Piretroide	III	Insecticida	1	5,26	2,04
	Force	Teflutrin	Piretroide	III	Insecticida	1	5,26	2,04
	Jade	Imidacloprid	Piretroide	IV	Insecticida	1	5,26	2,04

*Prohibidos

Prev. Exp.: Prevalencia específica para cada plaguicida entre los 19 individuos que reportaron usar plaguicidas. Prev. Pob.: Prevalencia específica para cada plaguicida entre los 19 individuos encuestados.

Fuente: Información extraída del texto de Toxicología del Doctor Córdoba, toxicólogo de la Universidad Nacional¹⁹, y de las fichas técnicas respectivas de cada uno de los plaguicidas. La clasificación toxicológica brindada por el texto, corresponde a los estándares de la Organización Mundial de la Salud²⁰.

Tabla 2. Prevalencia de Síntomas asociados a la Exposición Directa a Plaguicidas.

Grupo	Síntoma	Prev. Exp.	Prev. No Exp.	Prev. Pob.	RP	IC95%	Fischer	Poder
Generales	Fiebre	30,00	17,24	22,45	1,74	0,61-4,93	p=0,16	17,92
	Escalofríos	25,00	10,34	16,33	2,42	0,65-8,98	p=0,13	27,20
	Hipotensión	25,00	13,79	18,37	1,81	0,55-5,93	p=0,18	16,50
	Diaforesis	30,00	24,14	26,53	1,24	0,49-3,15	p=0,23	6,33
	Palidez	25,00	17,24	20,41	1,45	0,48-4,36	p=0,22	9,52
	Cianosis	15,00	6,90	10,20	2,18	0,40-11,86	p=0,24	14,71
	Ictericia	20,00	6,90	12,24	2,90	0,59-14,35	p=0,14	27,54
Neuromuscular	Cefalea	65,00	37,93	48,98	1,71	0,97-3,02	p=0,04	46,00
	Somnolencia	45,00	20,69	30,61	2,18	0,92-5,15	p=0,05	44,03
	Estupor	20,00	13,79	16,33	1,45	0,41-5,13	p=0,26	8,13
	Irritabilidad	80,00	44,83	59,18	1,78	1,13-2,83	p=0,01	70,41
	Confusión	20,00	3,45	10,20	5,80	0,70-48,13	p=0,07	46,74
	Alucinación	10,00	3,45	6,12	2,90	0,28-29,86	p=0,30	15,15
	Vértigo	55,00	24,14	36,73	2,28	1,07-4,86	p=0,02	60,08
	Hiperreflexia	15,00	6,90	10,20	2,18	0,40-11,86	p=0,24	14,71
	Hiporreflexia	10,00	6,90	8,16	1,45	0,22-9,46	p=0,36	5,43
	Parestesias	45,00	31,03	36,73	1,45	0,70-3,00	p=0,15	16,53
	Parálisis	15,00	3,45	8,16	4,35	0,49-38,88	p=0,16	30,16
	Fasciculaciones	30,00	3,45	14,29	8,70	1,13-66,84	p=0,01	75,84
	Temblor	30,00	6,90	16,33	4,35	0,97-19,41	p=0,03	57,92
	Debilidad	45,00	20,69	30,61	2,18	0,92-5,15	p=0,05	44,03
	Miosis	25,00	3,45	12,24	7,25	0,91-57,46	p=0,03	62,51
Epífora	35,00	20,69	26,53	1,69	0,67-4,29	p=0,14	19,61	
Órganos de los Sentidos	Papiledema	5,00	3,45	4,08	1,45	0,10-21,85	p=0,49	3,97
	Fosfenos	45,00	17,24	28,57	2,61	1,03-6,64	p=0,03	56,43
	Visión Borrosa	40,00	27,59	32,65	1,45	0,65-3,22	p=0,16	14,47
	Amaurosis	15,00	10,34	12,24	1,45	0,32-6,47	p=0,30	6,79
	Epistaxis	40,00	13,79	24,49	2,90	1,01-8,34	p=0,03	55,72
	Tinnitus	45,00	27,59	34,69	1,63	0,76-3,50	p=0,11	23,79
Cardiovascular	Hipertensión	15,00	10,34	12,24	1,45	0,32-6,47	p=0,30	6,79
	Arritmias	10,00	3,45	6,12	2,90	0,28-29,86	p=0,30	15,15
	Pulso Débil	5,00	6,90	6,12	0,73	0,07-7,47	p=0,44	4,01
Respiratorio	Tos	40,00	44,83	42,86	0,89	0,46-1,75	p=0,22	4,76
	Disnea	15,00	24,14	20,41	0,62	0,18-2,12	p=0,22	11,71
	Expectoración	30,00	31,03	30,61	0,97	0,41-2,29	p=0,25	1,87
	Sibilancias	5,00	17,24	12,24	0,29	0,04-2,30	p=0,17	24,61
	Dolor Torácico	20,00	6,90	12,24	2,90	0,59-14,35	p=0,14	27,54
	Bradipnea	5,00	3,45	4,08	1,45	0,10-21,85	p=0,41	3,79
	Taquipnea	5,00	3,45	4,08	1,45	0,10-21,85	p=0,49	3,79

Grupo	Síntoma	Prev. Exp.	Prev. No Exp.	Prev. Pob.	RP	IC95%	Fischer	Poder
Digestivo	Aliento Extraño	15,00	3,45	8,16	4,35	0,49-38,88	p=0,16	30,16
	Nauseas	25,00	13,79	18,37	1,81	0,55-5,93	p=0,18	16,50
	Vómito	5,00	6,90	6,12	0,73	0,07-7,47	p=0,44	4,01
	Dolor Abdominal	20,00	13,79	16,33	1,45	0,41-5,13	p=0,26	8,13
	Diarrea	13,04	10,34	11,54	1,26	0,28-5,67	p=0,32	4,24
	Epigastralgia	35,00	30,95	32,26	1,13	0,53-2,39	p=0,21	4,30
	Disfagia	25,00	6,90	14,29	3,63	0,78-16,87	p=0,07	42,60
Urinario	Sialorrea	35,00	10,34	20,41	3,38	0,99-11,54	p=0,03	56,06
	Incontinencia	10,00	6,90	8,16	1,45	0,22-9,46	p=0,36	8,35
	Oliguria	20,00	10,34	14,29	1,93	0,48-7,72	p=0,21	15,39
Dérmico	Globo Vesical	10,00	3,45	6,12	2,90	0,28-29,86	p=0,30	15,15
	Exantema	20,00	3,45	10,20	5,80	0,70-48,13	p=0,07	40,64
	Eritema	5,00	3,45	4,08	1,45	0,10-21,85	p=0,49	3,97
Sistemas	Prurito	25,00	3,45	12,24	7,25	0,91-57,46	p=0,03	62,51
	Generales	55,00	44,83	48,98	1,23	0,70-2,16	p=0,18	10,79
	Neuromusculares	90,00	79,31	83,67	1,13	0,90-1,44	p=0,20	16,48
	Órganos de los Sentidos	90,00	62,07	73,47	1,45	1,05-2,00	p=0,03	59,02
	Cardiovascular	45,00	20,69	30,61	2,18	0,92-5,15	p=0,05	44,03
	Respiratorio	45,00	62,07	55,10	0,73	0,41-1,27	p=0,12	21,46
	Digestivo	65,00	55,17	59,18	1,18	0,74-1,87	p=0,19	9,98
	Urinario	35,00	13,79	22,45	2,54	0,85-7,54	p=0,06	41,38
Dérmico	35,00	13,79	22,45	2,54	0,85-7,54	p=0,06	41,38	

Prev. No Exp.: Prevalencia entre no expuestos; RP: Razón de prevalencia. Hipótesis: Prueba de Hipótesis para cada uno de los signos o síntomas por la prueba de Fischer.

Fuente: autores.

DISCUSIÓN

En relación a la prevalencia de exposición directa a plaguicidas referenciada a nivel internacional²¹ y nacional¹, el presente estudio revela una prevalencia de 38,77%, mientras que en los estudios planteados en Colombia, se proponen prevalencias de 26,1% para la aplicación terrestre en 1995 (Varona, 1998)²² y de 9,3% en 2005¹⁰. A nivel internacional, en regiones como Burkina Faso²³ y Etiopía²⁴, la prevalencia de síntomas asociados por exposición directa a plaguicidas es del 85% y 5% respectivamente, mientras que en la muestra estudiada es del 79%. Lo anterior, en relación al estudio reportado en Burkina Faso, puede deberse al tamaño de la muestra del presente artículo, ya que si bien, se encontraron asociaciones estadísticas significativas (lo cual puede ser independiente del tamaño de muestra), el poder

estadístico de las variables no asociadas es inferior al 80%²⁵, de tal manera que el alcance del presente estudio se ve limitado.

En relación a la asociación de la exposición directa a plaguicidas con la presentación de síntomas específicos, el estudio realizado por Sapbamrer¹⁰, evaluó la presencia de 19 síntomas en todos los sistemas, obteniendo una asociación clara para disnea (RP 2,8 IC 95% 1,3-6,0) y dolor torácico (RP 2,5 IC 95% 1,2-5,1), lo cual contrasta significativamente con este estudio, donde los síntomas respiratorios no mostraron asociación con la exposición directa a plaguicidas, probablemente por poder estadístico insuficiente. Con respecto a las fasciculaciones, se encontró una asociación estadísticamente significativa con un intervalo de confianza amplio (RP 8,70 IC 95% 1,13-66,84), por lo cual, se recomienda

alcanzar un tamaño de muestra mayor para comparar dicho hallazgo con otras observaciones similares realizadas a nivel internacional²⁶.

A nivel nacional, el estudio realizado por Vesga y colaboradores, corresponde al diseño más similar al presente artículo¹². En dicho estudio se incluyeron 513 sujetos, entre los cuáles los signos clínicos reportados como más frecuentes de intoxicación fueron miosis (34,5%), emesis (27,3%), sialorrea (25,5%), cefalea (20,3%), taquicardia (18,5%), como un hallazgo de toxicidad cardiovascular también reportado en la literatura internacional²⁷, parestesia (12,9%), somnolencia (13,3%), epigastralgia (13,1%), temblor (12,3%), fasciculación (12,9%), convulsión (11,5%), entre otros. Subsecuentemente, el estudio de Castellanos¹⁴ con 111 pacientes, encontró de nuevo predominancia de miosis (68,5%), seguido de sialorrea (68,5%), emesis (66,7%) y fasciculaciones (58,9%, aumento de la prevalencia a diferencia del anterior). A comparación del presente estudio, uno de los objetivos de los referenciado consistía en describir las características clínicas de aquellos pacientes que consultaban con sospecha de intoxicación por neurotóxicos, pero no pretendió establecer análisis bivariado entre aquellos pacientes que reconocían haber estado expuestos a plaguicidas, a comparación de los que no. De tal forma, que dichos resultados en relación a los síntomas, no serían comparables.

Sin embargo, en cuanto al agente etiológico de la neurotoxicidad, Vesga y colaboradores¹² reportan una prevalencia del 33,7% para carbamatos, 9% de organofosforados y 4,1% de organoclorados y 2,7% de piretroides; mientras que para la población del presente estudio fue del 30,61% para carbamatos, 28,57% para organofosforados, 4,08% para organoclorados y 14,29% para piretroides. En consecuencia, según estas cifras, con excepción de un aparente aumento en la prevalencia del uso de piretroides, no se observa disminución en la prevalencia de ciertos pesticidas prohibidos incluso por ley entre el 2000 y el 2013. En el presente estudio se encontraron como los plaguicidas más prevalentes, en orden descendente, al mancozeb²⁸ (48,98%), profenofos²⁹ (18,37%), carbofuran³⁰ (10,20%), cymoxanil³¹ (10,20%) y parathion³² (10,20%), por lo cual es relevante la conducción de estudios que develen las características de estos pesticidas, sus efectos, usos y contraindicaciones.

CONCLUSIONES

Se concluye una asociación entre la exposición directa a plaguicidas con la presencia de irritabilidad, vértigo, fosfenos, epistaxis y fasciculaciones. Debido a la oportunidad del CUMIS, solo fue posible obtener una muestra de 49 individuos, a raíz de lo anterior, algunos de los IC 95% calculados para los síntomas, presentaban intervalos de confianza estadísticamente inaceptables. Se plantea la realización de una nueva visita a la misma comunidad rural, para completar dicha muestra (n=124), de tal manera que los resultados puedan generalizarse a la población de Samacá, al aumentar el poder estadístico.

Debido a la inexistencia de estudios que determinen la asociación de síntomas y signos con la exposición a plaguicidas, se hace necesario profundizar en líneas de investigación de pruebas de laboratorio³³, clínica diagnóstica³⁴ y tratamiento de intoxicaciones³⁵ neurotoxicológicas que respondan a las necesidades de la población colombiana. Para futuros estudios se plantea la posibilidad de indagar por los síntomas y signos asociados a plaguicidas en la mujer gestante, el recién nacido y el niño, además de la aplicación de instrumentos neuropsiquiátricos validados que evalúen las funciones ejecutivas teniendo en cuenta el nivel cultural de la población.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Asociación de Sociedades Científicas de Estudiantes de Medicina de Colombia, a la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, a la Alcaldía del Municipio de Samacá, Boyacá, a la Universidad Industrial de Santander y a la Doctora Lina María Vera Cala por su asesoría en la metodología y presentación de resultados.

CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaramos que no tenemos ningún conflicto de interés.

DECLARACIONES ÉTICAS

El presente estudio es un estudio de bajo riesgo según lo establecido por la legislación Colombiana y

la declaración de Helsinki. Se respetó el principio de beneficencia y no maleficencia. La identidad de los pacientes fue resguardada de manera óptima.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Idrovo AJ. Vigilancia de las intoxicaciones con plaguicidas en Colombia. *Rev Salud Pública*. 2000;2(1):36-46.
2. Alcaldía de Samacá (2012-2015), Boyacá. Plan de Desarrollo de Samacá, Boyacá. 2012.
3. Eddleston M, Phillips MR. Self poisoning with pesticides. *BMJ*. 2004;328(7430):42-4.
4. Eddleston M, Szinicz L, Eyer P, Buckley N. Oximes in acute organophosphorus pesticide poisoning: a systematic review of clinical trials. *QJM*. 2002;95(5):275-83.
5. Rotenberg M, Shefi M, Dany S, Dore I, Tirosh M, Almog S. Differentiation between organophosphate and carbamate poisoning. *Clin Chim Acta* 1995; 234(1-2):11-21.
6. Eddleston M, Eyer P, Worek F, Mohamed F, Senarathna L, von Meyer L, et al. Differences between organophosphorus insecticides in human self-poisoning: a prospective cohort study. *Lancet*. 2005; 366(9495):1452-9.
7. Triana AN, Rodríguez MC, Vega MA. Factores socioculturales y medio ambiente en Samacá. *Apuntes del CENES*. 2002; 21(33):195-210.
8. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Censo Nacional de 2005; Samacá Boyacá. 2005.
9. Sullivan KM, Dean A, Soe MM. OpenEpi: a web-based epidemiologic and statistical calculator for public health. *Public Health Rep*. 2009; 124(3):471-4.
10. Saphamrer R, Nata S. Health symptoms related to pesticide exposure and agricultural tasks among rice farmers from northern Thailand. *Environ Health Prev Med*. 2014; 19(1):12-20.
11. Asociación de Sociedades Científicas de Estudiantes de Medicina de Colombia. IV Campamento Universitario Multidisciplinario de Investigación y Servicio: Manual de Cumista. [Internet] Citado el 23 de Julio de 2013. Disponible en: <http://cumissamaca2013.blogspot.com/>.
12. Vesga BE, Sepúlveda J, Figueroa C, Cardenas M, Gamboa N, Vesga E, et al. Intoxicación por Plaguicidas en la ESE Hospital Ramón González Valencia. *Acta Med Colomb*. 2000;25:286.
13. Navas SE, Vesga BE. Niveles de Colinesterasa Plasmática en una Población con Exposición Directa a Plaguicidas en el Área Rural del Municipio de Ocaña, Norte Santander [Tesis]. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander; 2010.
14. Castellanos W, Figueroa C. Intoxicación Aguda por Inhibidores de la Colinesterasa en el Hospital Universitario de Santander, Julio de 2006 a Diciembre de 2007 [Tesis]. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2009.
15. Fernández L, Díaz LM. Características Clínicas y Sociodemográficas de la Ofidiotoxicosis en Niños Menores de 13 años Hospitalizados en la ESE Hospital Emiro Quintero Cañizares de Ocaña en un Periodo de 6 años (2002-2007) [Tesis]. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, 2007.
16. Universidad de Córdoba. Windows Office: Microsoft Excel® Intermedio. Servicio de Informática de la Universidad de Córdoba Argentina. 2008.
17. StataCorp. Stata Statistical Software: Release 11.0. College Station, Texas: Stata Corporation; 2003.
18. Freeman JV, Julious SA. The analysis of categorical data. *Scope*. 2007;16(1):18-21.
19. Córdoba D. Intoxicación por pesticidas. 4a ed. México D.F : Manual Moderno ;2008.
20. The who recommended classification of pesticides by hazard [sede Web]. Germany: Word Health Organization Editions; 2009 [acceso 19 de agosto de 2013] Guidelines to classification. Disponible en: http://www.who.int/ipcs/publications/pesticides_hazard_2009.pdf
21. Watson WA, Litovitz TL, Rodgers GC Jr, Klein-Schwartz W, Youniss J, Rose SR, et al. 2002 annual report of the American Association of Poison Control Centers Toxic Exposure Surveillance System. *Am J Emerg Med*. 2003;21(5):353-421.
22. Varona M, Morales L, Ortiz J, Sánchez F, Cárdenas O, de la Hoz F. Panorama epidemiológico de exposición a plaguicidas inhibidores de colinesterasa en 17 departamentos del país. *Biomédica*. 1998;18(1):22-9.
23. Toe AM, Ilboudo S, Ouedraogo M, Guissou PI. Biological alterations and self-reported symptoms among insecticides-exposed workers in Burkina Faso. *Interdiscip Toxicol*. 2012;5(1):42-6.
24. Studymode [sede Web]. Estocolmo: Karolinska Institutet, Department of Public Health Sciences; 2004. [acceso 24 de agosto de 2013]. The conditions of pesticide management and possible health hazards in Butakira, Ethiopia. Disponible en: <http://www.studymode.com/essays/The-Condition-Of-Pesticide-Management-And-394426.html>
25. Manterola C, Pineda V. El valor de “p” y la “significación estadística”. *Aspectos generales y su valor en la práctica clínica*. *Rev Chil Cir*; 2008;60(1):86-89.
26. Arima H, Sobue K, So M, Morishima T, Ando H, Katsuya H. Transient and reversible parkinsonism after acute organophosphate poisoning. *J Toxicol Clin Toxicol*. 2003;41(1):67-70.
27. Asari Y, Kamiyo Y, Soma K. Changes in the hemodynamic state of patients with acute lethal organophosphate poisoning. *Vet Hum Toxicol*. 2004;46(1):5-9.
28. Corsini E, Viviani B, Birindelli S, Gilardi F, Torri A, Codecà I, et al. Molecular mechanisms underlying mancozeb-induced inhibition of TNF-alpha production. *Toxicol Appl Pharmacol*. 2006;212(2):89-98.
29. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático de México [sede Web]. México: inec; 2010 [acceso 15 de julio de 2013]. Ficha técnica del profenofos. Disponible en: <http://www2.inecc.gob.mx/sistemas/plaguicidas/pdf/profenofos.pdf>.
30. Red de Acción de Plaguicidas y sus alternativas para América Latina [sede Web]. México: rap-al; 2010 [acceso 19 de agosto de 2013]. Ficha técnica del Carbofurano. Disponible en: http://www.rap-al.org/articulos_files/Carbofurano_Enlace_83.pdf
31. Helm [sede we]. Naucalpan: Helm de México; 2010 [acceso 16 de julio de 2013]. Cyrizate Cymoxanil + Mancozeb. Fungicida sistémico y de contacto. Manual técnico. Disponible en: http://www.helmmexico.com/es/marketing/pdf/manualtecnico/M_Cyrizate.pdf.
32. Hoffmann U, Papendorf T. Organophosphate poisonings with parathion and dimethoate. *Intensive Care Med*. 2006;32(3):464-8.
33. Cárdenas O, Silva E, Ortiz JE. The use of acetylcholinesterase inhibitors pesticides in eleven local health institutions, Colombia, 2002-2005. *Biomédica*. 2010;30(1):95-106.
34. Senanayake N, Karalliedde L. Neurotoxic effects of organophosphorus insecticides. An intermediate syndrome. *N Engl J Med*. 1987;316(13):761-3.
35. Sidell FR. Soman and sarin: clinical manifestations and treatment of accidental poisoning by organophosphates. *Clin Toxicol*. 1974;7(1):1-17.