Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-León)

Facultad de Ciencias Médicas

Evaluación de la exposición a Plaguicidas de uso doméstico en niños de la Villa 23 de Julio de la Ciudad de León, en el periodo de Abril a Junio del 2007.

Tesis para optar al Título de Doctor en Medicina y Cirugía

Sustentantes: Br. Zoraida Noemí Altamirano Fuentes.
Br. Yahoska María Calero Fernández.

Tutor: Dra. Teresa Rodríguez Altamirano.
MD, MSc. en Toxicología

León, Nicaragua. Enero del 2010.

Evaluación de la exposición a Plaguicidas de uso doméstico en niños de la Villa 23 de Julio de la Ciudad de León, en el periodo de Abril a Junio del 2007.

Br. Zoraida Noemi Altamirano Fuentes
Sustentante

Br. Yahoska María Calero Fernández
Sustentante

Dra. Teresa Rodríguez Altamirano MD, MSc
Tutora
CISTA/UNAN-León

ÍNDICE

Introducción 1

Antecedentes 3

Justificación 5

Objetivos 6

Marco teórico 7

I. Plaguicidas 7

a. Definición 7

b. Vías de exposición 7

c. Clasificación Toxicológica según la OMS 7

d. Clasificación de toxicidad aguda según EPA 8

e. Plaguicidas de uso doméstico 9

f. Plaguicidas autorizados en Nicaragua para uso doméstico 10

g. Características de los plaguicidas según grupos 12

-Carbamatos 12

-Piretroides 12

-Rodenticidas 13

-Fumigantes 14

II. Daños para la salud que pueden producir los plaguicidas de uso doméstico 15

III. Vulnerabilidad del niño a los contaminantes ambientales 17

IV. Síntomas de intoxicación en el niño 18

Diseño metodológico 20

Resultados 26

Discusión de los resultados 39

Conclusiones 46

Recomendaciones 48

Bibliografía 50

Anexos 54

RESUMEN

Los plaguicidas se utilizan actualmente para el control de plagas incluyendo las domésticas, representando este un alto riesgo para la salud de adultos, niños y ambiente en general. Los niños son quienes están más expuestos, dicha exposición se relaciona a dos tipos de efectos: las intoxicaciones agudas y los problemas de salud a largo plazo. Esta especial vulnerabilidad es debida a que su cuerpo está en constante desarrollo y su sistema de destoxificación es inmaduro hasta los 12 años de edad.

Esta investigación está dirigida para describir la exposición de los plaguicidas de uso doméstico en la salud de los niños de la Villa 23 de Julio, evidenciando cuáles son los plaguicidas que utiliza esta población, su frecuencia de uso y cuales de ellos son autorizados por el MINSA para este uso, de igual forma clasificarlos en base a su toxicidad; y finalmente relacionar dichos productos con síntomas de exposición aguda y crónica a ellos.

Se encontró que los plaguicidas que más utilizan del grupo de los insecticidas, fueron: Baygón verde aerosol, espirales Aután y Kin kon. Seguido de los rodenticidas, como: Racumín, Gastoxín y La última cena. La mayoría están autorizados por el MINSA. Los piretroides fue el grupo de plaguicidas más empleado. La mayoría de los niños presentaron síntomas respiratorios y generales, aunque en el presente estudio no se pudo dilucidar si los mismos se debían a la exposición o si estos eran por otra causa, la mitad de los encuestados, los relacionaron con algún tipo de plaguicida que utilizaban.

AGRADECIMIENTO

A Dios, fuente de todas las gracias, por regalarnos la vida, permitirnos desarrollarnos y crecer para ahora estar en esta etapa de nuestras vidas.

A nuestros padres, principales constructores de nuestra educación y valores, que nos permitieron tomar esta vocación de servicio a los demás.

A todos nuestros profesores durante la carrera, por ser fuentes de aprendizaje y formación en nuestra profesión.

A nuestra tutora, Dra. Teresa Rodríguez, por su dedicación y empeño constante para que realizáramos un excelente trabajo, brindándonos su tiempo, paciencia, información y explicaciones necesarias para la culminación exitosa de este estudio.

A todos los habitantes de la Villa 23 de Julio, quienes abrieron las puertas de sus casas para proporcionarnos los datos necesarios para llevar a cabo esta investigación.

DEDICATORIA

A DIOS fuente de nuestro existir, con el que podemos seguir adelante tomados de su mano, el que no nos abandona aún en las peores dificultades de la vida, el que nos demuestra su amor constante y sin medidas, el padre ejemplar, el amigo incondicional, el maestro más sabio.

A nuestros PADRES, a quienes les debemos en la tierra lo que somos, por quienes hemos salido adelante en nuestro caminar, nuestros ejemplos a seguir en la vida.

INTRODUCCIÓN

El uso de plaguicidas es la forma predominante en la actualidad para el control de las plagas, pero su empleo conlleva diversos riesgos tanto para la salud del hombre expuesto, como para el ambiente y la población en general (1). Los plaguicidas de uso doméstico son aquellos que se utilizan para matar cucarachas, moscas, hormigas, polillas, pulgas, pulgones y piojos, es decir, plagas que se producen en el interior de los hogares, lugares de trabajo, jardín y que pueden afectar tanto a personas como a mascotas. Estos productos en muchas ocasiones eliminan la plaga, pero después de un uso continuo y excesivo éstas se vuelven resistentes a las sustancias, obligando a hacer más aplicaciones o a utilizar otros plaguicidas más tóxicos. De esta manera nos volvemos dependientes al uso de estos venenos y facilitamos el ingreso a nuestros hogares poniendo en serio riesgo su salud, la de su familia y la de los animales domésticos (2).

Considerando la toxicidad ya reconocida de los plaguicidas, las cantidades crecientes que se utilizan, su amplia disponibilidad, y las condiciones precarias de su uso, sorprende las pocas investigaciones que se realizan al respecto (3).

La exposición de los niños a estos plaguicidas es motivo de preocupación por los múltiples químicos, fuentes de exposición y los efectos de los mismos (4). 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. Siendo posible entonces afirmar que los niños se hayan expuestos a los plaguicidas y debido a su especial vulnerabilidad, son quienes sufren más casos de intoxicación, aunque la mayoría de ellas pasen desapercibidas o no se detecten. Dos circunstancias que se relacionan entre sí permiten explicar esta situación: Primero, no siempre los niños son llevados al centro de salud cuando presentan síntomas (5). Segundo, ahí mismo los niños son atendidos más por sus manifestaciones visibles, que por las causas verdaderas de los problemas (5).

La especial vulnerabilidad de los niños es debido a que su cuerpo está en formación, en continuo desarrollo. En este caso las células se están reproduciendo, los tejidos formando, el cuerpo todo en permanente cambio (5), así encontramos que su metabolismo es más rápido y su sistema de destoxificación es inmaduro hasta los 12 años de edad, lo cual aumenta en el niño la mayor captación y riesgo de efecto de los plaguicidas en su salud (6).

Las posibles fuentes de exposición a plaguicidas en los niños comprenden el aire, el agua, el suelo, el polvo doméstico y los alimentos. Así, pueden inhalarse después de la aerosolización de jardines u hogares. La ingestión de estos agentes en el suelo y en el polvo es más probable como fuente significativa de exposición en los niños en comparación con los adultos. Los residuos de plaguicidas en el suelo pueden ser transportados al interior del hogar por las personas y las mascotas y constituyen una fuente principal de residuos de plaguicidas en el polvo doméstico. La absorción a través de la piel puede producirse por medio del contacto con animales, objetos tratados con plaguicidas, el suelo, el uso de plaguicidas en el hogar y la exposición accidental por el almacenamiento de los envases de plaguicidas al alcance de los niños (6).

La exposición a plaguicidas de uso doméstico se puede relacionar en los niños a dos tipos de efectos, en primer lugar se puede mencionar las intoxicaciones agudas, ya que en más del 50% de las intoxicaciones que ocurren en el hogar, los afectados son niños (7). Los plaguicidas han sido también relacionados con problemas a la salud a largo plazo, por lo general afecciones de la piel como dermatitis de contacto, dermatitis alérgica y más graves aún como el carcinoma de células basales y de células escamosas (18)(30).

Este estudio fue realizado con el propósito de describir la exposición a plaguicidas de uso doméstico en niños, obteniendo información que sea de utilidad para la población en general, interesados en la temática y sobre todo los que aplican estos productos en sus hogares, para lograr así disminuir sus efectos tanto a corto como a largo plazo.

ANTECEDENTES

Javier Souza Casadinho realizó un estudio en Buenos Aires, Argentina sobre Intoxicaciones en la salud y preparación temprana para el desarrollo de actividades laborales. Siendo su objetivo principal, analizar los mecanismos a partir de los cuales se construye el aprendizaje en la manipulación de plaguicidas, a partir de la convivencia cotidiana con estos tóxicos, junto a las características que reviste este aprendizaje. Los resultados obtenidos fueron: la mayoría de las personas trabajadoras que se estudiaron estaban sometidas a largas jornadas laborales, en las cuales estaban seriamente expuestos a varios tipos de plaguicidas; generalmente sin precauciones, debido a la falta de asesoramiento y/o protección de parte de sus empleadores, y por conservar sus trabajos. Así mismo, éstas prácticas son aprendidas por sus hijos, los cuales se exponen de diversas formas al igual que ellos (5).

Otro estudio dirigido a determinar la percepción de riesgo del uso de plaguicidas en niños escolares (9-12 años) en Villa Guerrero, Estado de México, donde las familias trabajan en cultivos de flores, se encontró que: a pesar que están en contacto directo con ellos, no tienen muy claro el concepto de plaguicidas. La mayoría de la población en estudio identifica el plaguicida como un químico, veneno y tóxico. Además coinciden en que producen daños, por lo tanto reconocen la susceptibilidad de la enfermedad o muerte. Por lo anterior se deduce que la población sabe del riesgo que implica la actividad, pero minimiza este por anteponer el beneficio económico (Oviedo-Zúñiga, Ana M, 2003) (1).

A nivel de la UNAN-León, se han realizado las siguientes tesis:

1. Berríos, A. Uso de Plaguicidas domito-sanitarios en León. 1997, cuyo objetivo fue identificar el tipo, periodicidad, forma de aplicación y almacenamiento de los plaguicidas domito-sanitarios; estimar la prevalencia del uso de plaguicidas en el domicilio y determinar si los usuarios conocen el riesgo al que están expuestos. Encontrándose

que el 100% de las viviendas estudiadas utilizan algún tipo de plaguicidas tanto en sus casas como fuera de ellas o en ambos. La mayor frecuencia de utilización fue mensualmente, seguida por diariamente. Entre los plaguicidas más utilizados estaba el Baygón, Malation y Fostoxin; los adquirían principalmente en las distribuidoras, siendo las presentaciones más utilizadas el spray y líquido. Su utilización principal fue para la eliminación de plagas caseras (moscas, zancudos, mosquitos y cucarachas). Su almacenamiento principalmente se hacía en la cocina. La gran mayoría de las personas que los utilizaba decían conocer los riesgos de estos plaguicidas (8).

2. Payan, R., realizó un estudio sobre uso de plaguicidas a nivel domiciliar en el territorio de Guadalupe, León. 1998, con el cual pretendían describir los factores asociados con el uso de plaguicidas en este territorio. Teniendo como resultado los siguientes: los plaguicidas más frecuentemente utilizados fueron los carbamatos, cumarinas, fumigantes y piretrinas. Se observó en un 15.3% varias mezclas de ellos. Con respecto al almacenamiento predominaron los cuartos, cocina y otros lugares. Con respecto al lugar en donde se adquirió el plaguicida, fueron distribuidoras y vendedores ambulantes. De toda la población un bajo porcentaje dijeron no tomar medidas de precaución para su utilización (9).

JUSTIFICACIÓN

El presente estudio está enfocado a describir el uso de plaguicidas domésticos en los hogares de la Villa 23 de Julio y los posibles efectos en la salud de los niños que pudieron relacionarse con la exposición a éstas sustancias. Estos productos son utilizados de manera cotidiana para la erradicación de diversas plagas presentes en los hogares, muchas veces sin la debida precaución o sin tener el conocimiento mínimo de sus componentes y efectos perjudiciales que pueden generarse en la salud tanto del adulto como del niño.

La intoxicación por plaguicidas es un grave problema de salud que afecta desproporcionadamente a los lactantes y a los niños, dice el informe de las Naciones Unidas, titulado "Intoxicación infantil por plaguicidas: información para la promoción y la acción"(10). Los niños están más expuestos que los adultos a cualquier tóxico que esté presente en el agua, alimentos, tierra o aire. Porque, en proporción a su peso, beben más agua, comen más alimentos y respiran más aire, hecho que refleja la rapidez del metabolismo de sus cuerpos en crecimiento (11). Existen además causas fisiológicas que hacen que los niños sean más vulnerables; sus vías metabólicas están aún inmaduras, por lo tanto tienen menor habilidad para detoxificar y excretar sustancias tóxicas. Otras características que influyen en la exposición infantil son los hábitos propios del niño, como introducirse manos y objetos a la boca y jugar en el suelo (11).

Por tanto, es necesario realizar un estudio en el cual se evidencie el adecuado o inadecuado uso de los plaguicidas domésticos y no domésticos, ya que son muchas las personas que utilizan productos no autorizados por el MINSA para controlar plagas en su hogar, lo cual resulta muy peligroso y tiende a repercutir sobre todo en la salud infantil, manifestándose no sólo rápidamente como en el caso de las intoxicaciones agudas sino también en problemas a largo plazo, como las dermatitis y el cáncer. Así mismo podríamos describir síntomas en los niños que puedan estar relacionados por la exposición a estos plaguicidas.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Describir la exposición a plaguicidas de uso doméstico en niños de la Villa 23 de Julio de la Ciudad de León.

Objetivos específicos:

1. Identificar los plaguicidas domésticos que utiliza la población, la frecuencia de uso y si están registrados por el MINSA para este uso.
2. Clasificar los plaguicidas que utiliza la población en base a su toxicidad aguda.
3. Caracterizar la forma de uso y manejo de los plaguicidas en los hogares de la población en estudio.
4. Identificar síntomas posiblemente relacionados con el uso de plaguicidas en el hogar.

MARCO TEÓRICO

I. PLAGUICIDAS:

a) Definición:

Cualquier sustancia o mezcla de sustancias químicas o biológicas destinada a prevenir, destruir o controlar cualquier plaga incluyendo los vectores de enfermedades humanas o de los animales, las especies de plantas y animales indeseables que causan perjuicio o que interfieren de cualquier otra forma en la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos, productos agrícolas, madera y productos de madera o alimentos para animales o que pueden administrarse a los animales para combatir insectos, arácnidos u otras plagas en o sobre sus cuerpos (13).

b) Clasificación Toxicológica según la Organización Mundial de la Salud (OMS):

Esta es una clasificación según su grado de peligrosidad, con base en la dosis letal media (DL_{50}) de producto formulado, sólido o líquido en ratas expuestas por vía oral o cutánea, es decir la dosis que mata a la mitad en promedio de la población expuesta (16). Adicionalmente la O.M.S incluye los símbolos U, O, FM para identificar productos que por sus características no pueden ser incluidos en las categorías.

Categoría		DL_{50} en ratas (mg/kg de peso)			
		Oral		Dérmica	
		Sólido*	Líquido*	Sólido*	Líquido*
Ia	Extremadamente peligroso	≤ 5	≤ 20	≤ 10	≤ 40
Ib	Altamente peligroso	5-50	20-200	10 - 100	40- 400
II	Moderadamente peligroso	50-500	200-2000	100 - 1000	400 - 4000
III	Ligeramente peligroso	>500	> 2000	> 1000	> 4000

* Estado físico del ingrediente o formulación que se clasifica.

U: No representa peligro agudo en condiciones normales de uso.

O: Obsoleto o descontinuados.

FM: Fumigantes (no se clasifican por la imposibilidad de calcular el DL_{50}).

c) <u>Vías de exposición para los niños</u>: (4)

Plaguicidas (Vías de Exposición)

- Ingestión
  - Amamantamiento
  - Ingestión accidental
  - Residuos de alimentos
  - Hábitos de llevarse las manos a la boca
- Inhalación
  - En spray en aire interior y exterior de las viviendas.
  - Exposición ocupacional
- Contacto
  - Contacto accidental
  - Exposición ocupacional
  - Residuos de superficie
  - Vestimentas contaminadas
  - Uso médico: escabiosis y pediculosis.

d) Clasificación de toxicidad aguda según la Agencia de Protección al Ambiente de los Estados Unidos (Environmental Protection Agency, EPA) (25) (29)

Categorías		DL_{50} en ratas			Efectos oculares	Efectos dérmicos
		Oral (mg/kg)	Dérmica (mg/kg)	Inhalación (mg/l)		
I*	Altamente tóxico	< 50	< 200	0,2	Corrosivo, opacidad corneal no reversible	Corrosivo
II*	Moderadamente tóxico	50-500	200 - 2000	0,2 -< 2,0	Opacidad corneal reversible en 7 días, Irritación persistente en 7 días.	Irritación severa a las 72 horas
III*	Ligeramente tóxico	500- 5000	2000 - 20000	2,0 - 20	Irritación reversible en 7 días. No opacidad corneal.	Irritación moderada a las 72 horas
IV	Prácticamente no tóxico.	> 5000	> 20000	> 20	Sin irritación	Irritación leve a las 72 horas

* La dosis letal para una persona adulta de los ingredientes activos de clase I es de 5 gramos (menos de 1 cuchara de té), la de los de clase II es 5 a 30 gramos y de los de clase III más de 30 gramos.

e) Plaguicidas de uso doméstico:

Los plaguicidas que se emplean en hogares, oficinas y escuelas constituyen en la actualidad un motivo de preocupación por múltiples razones. Entre ellas podemos mencionar las siguientes:(16)

- Su fácil adquisición.
- Su uso indiscriminado.
- El escaso acceso de los usuarios a información y educación.
- Pocas medidas de seguridad en su almacenamiento, lo cual facilita que los niños accedan a ellos.
- Los riesgos que representan para la salud y el ambiente.

f) Plaguicidas autorizados en Nicaragua para uso doméstico: (26)

Productos evaluados de uso doméstico y en salud pública por el MINSA-Nicaragua - 2006

NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE GENERICO	TIPO DE USO
Aero-3	Tetrametrina 0.2145% Permetrina 0.2145%	Uso doméstico
Aqua reslin súper	Permetrina, aletrina, butóxido de piperonilo	Uso en salud pública
Autan espirales	Transflutrina 0.02% p/p	Uso doméstico
Abate 1% sg	Temefos	Uso en salud pública
Alfacipermetrina 5 ec	Alfacipermetrina	Uso en salud pública
Baygón azul	Transflutrina 0.030% Diclorvós 1.00%	Uso doméstico
Baygón casa y jardín.	Ciflutrina 0.025% Transflutrina 0.040%	Uso doméstico
Baygón genius	Transflutrina 0.880%	Uso doméstico
Baygón plaquitas	D-aletrina 4.0%	Uso doméstico
Baygón máster	Transflutrina 27.5%	Uso doméstico
Baygón aerosol	Propoxur 0.750%, Ciflutrina 0.025%	Uso doméstico
Baygón líquido	Propoxur 0.500p/p, Ciflutrina 0.015 p/p	Uso doméstico
Baygón líquido	Propoxur Diclorvós Ciflutrina	Uso doméstico
Baygón verde aerosol	Propoxur Diclorvós Ciflutrina	Uso doméstico
Baygón cebo	Propoxur	Uso doméstico
Baygón azul	Transflutrina Diclorvós	Uso doméstico
Baygón volador	Transflutrina	Uso doméstico
Baygón plaquitas	D-aletrina 4.0%	Uso doméstico
Baygón genius	Transflutrina 0.880%	Uso doméstico
Betaciflutrina 12.5 sc	Betaciflutrina	Uso en salud pública
Blattanex	Imidacloprid	Uso doméstico
Biorat	Salmonella enteritidis	Uso en salud pública
Commodore 2,5 me	Lambda-cialotrina 2.5%	Uso doméstico
Cipermetrina 25 ec	Cipermetrina	Uso en salud pública
Decis gran 0.2 dp	Deltametrina	Uso en salud pública
Espirales kin kon	D-aletrina 0.15%	Uso doméstico
Espirales matador	D-aletrina 0.15%	Uso doméstico
Espirales luna tigre	D-aletrina 0.15%	Uso doméstico
Espirales triple x	D-aletrina	Uso doméstico
Espirales Baygón	Transflutrina 0.03% p/p	Uso doméstico
Etofenprox 20 ph	Etofenprox	Uso en salud pública
Fendona 65	Alfacipermetrina	Uso en salud pública
Griselesf 0.5 sc	Bacilo esférico	Uso en salud pública
Gotero repeplus	n,n diethyl, meta-toluamide 9.5%	Uso doméstico
Goliath 0.05 gel	Fipronil	
Hiperkill 25 ec	Cipermetrina	Uso en salud pública
Insecticidas kin kon bang mata	Ddvp 18.05 p/p, cipermetrina 0.30%	Uso doméstico

NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE GENERICO	TIPO DE USO
insectos voladores	p/p, aletrina 0.10% p/p	
Insec. Kin kon bang rastreros	Ddvp 1.8% p/p, cipermetrina 0.30% p/p	Uso doméstico
Icon 2.5 ec	Lamdacialotrina	Uso doméstico
Insecticidas kin kon bang mata insectos voladores	Ddvp , cipermetrina, aletrina	Uso doméstico
K otrhine 5 sc	Deltametrina	Uso en salud pública
Mortein rodasol acción y protección sin olor	Bioaletrina, bioresmetrina	Uso doméstico
Mortein rodasol mata cucarachas	Imiprotina 0.2% y cipermetrina	Uso doméstico
Maxforce gel	Hidrametilnon	Uso doméstico
Oko líquido	Propoxur Diclorvós	Uso doméstico
Oko aerosol	Propoxur Ciflutrina	Uso doméstico
Pic liquid bait and killer	Borato de sodio	Uso doméstico
Pic and control system	Tetraborato de sodio Acido bórico	Uso doméstico
Pic roach control iii	Propoxur	Uso doméstico
Raid matacucarachas	Cipermetrina 0.1% Tetrametrina 0.3% Propoxur 0.75%	Uso doméstico
Raid 45 noches	Esbiotrina	Uso doméstico
Raid acción total	Propoxur 0.75%, tetrametrina 0.37%, cipermetrina	Uso doméstico
Raid matabichos	Propoxur, tetrametrina, cipermetrina	Uso doméstico
Raid matacucarachas	Imiprotina, cipermetrina	Uso doméstico
Raid max	Imiprotina, cipermetrina	Uso doméstico
Raid raidolitos	Esbiotrina	Uso doméstico
Raid doble acción	Permetrina	Uso doméstico
Raid (casa y jardín)	Imiprotina, cipermetrina	Uso doméstico
Raid (acción total)	Fosfuro de zinc 0.25%	Uso doméstico
Responsar sc 125	Betaciflutrina	Uso en salud pública
Responsar sc 025	Betaciflutrina	Uso en salud pública
Sumithion gt	Fenitrotión	Uso en salud pública
Supermetrina 25 ec	Cipermetrina	Uso en salud pública
Tabletas matamosquitos raid	Esbiotrina	Uso doméstico
Temefos 1% gr	Temefos	Uso en salud pública
Tacazo 6% sc	Alfacipermetrina Flufenoxurón	Uso en salud pública
Tempo 1-sg	Temefos	Uso en salud pública
Toallita repelo	n,n dietil-meta-toluamide 9.5%	Uso doméstico
Vectrón 30 ulv	Etofenprox	Uso en salud pública
Vectokill 2.5 ec	Deltametrina	Uso en salud pública

g) Características de los plaguicidas según grupos más utilizados para fines domésticos y de salud pública: (7) (18)

Carbamatos

1. ***Vías de absorción, procesos de biotransformación y de eliminación:***

Los carbamatos, ingresan al organismo por las vías cutánea, respiratoria y digestiva. No se acumulan en el organismo. Su biotransformación se realiza a través de tres mecanismos básicos: hidrólisis, oxidación y conjugación. La eliminación se hace principalmente por vía urinaria.

2. ***Mecanismos de acción sobre el organismo:***

Su mecanismo de acción es la inhibición de la acetil-colinesterasa (ACh), la enzima responsable de la destrucción y terminación de la actividad biológica del neurotransmisor acetilcolina (AC). Con la acumulación de la AC se altera el funcionamiento normal del impulso nervioso.

Piretroides:

A partir de los años 80, el grupo de los piretroides ha recibido mucha atención debido a su baja toxicidad para mamíferos, casi nula acumulación en el medio ambiente y gran utilidad como alternativa en el combate de plagas agrícolas. Este grupo de compuestos se ha sintetizado al usar como base la estructura química de las piretrinas naturales, con las que comparten algunas características toxicológicas (14).

1. ***Vías de absorción:***

Las piretrinas y los piretroides, se absorben relativamente bien por los tractos gastrointestinal y respiratorio. Su absorción a través de la piel intacta es relativamente baja.

2. Mecanismos de acción sobre el organismo:

Son neurotóxicos, actúan sobre los ganglios basales del sistema nervioso central, por medio de la prolongación de la permeabilidad al sodio (retardo en el cierre de la compuerta del sodio) durante la fase de recuperación del potencial de acción de las neuronas, lo que produce aumento del flujo del sodio, persistencia de la despolarización de la membrana con descargas repetidas. Algunos de ellos también afectan la permeabilidad de la membrana al cloruro, actuando sobre los receptores tipo A del ácido gamma-aminobutírico. En ambos casos, el cuadro clínico es similar. Ni las piretrinas ni los piretroides inhiben las colinesterasas.

3. Biotransformación y excreción:

Ambos grupos de compuestos son biotransformados con gran rapidez por las esterasas y oxidasas microsomales hepáticas mediante mecanismos de hidroxilación y conjugación. Son eliminados en su mayor parte por los riñones. Esta rápida metabolización, junto con la pobre absorción, explica la relativamente baja toxicidad de piretrinas y piretroides para los humanos.

Rodenticidas:

1. Absorción, biotransformación y excreción:

Las cumarinas, indandionas y otros anticoagulantes se absorben muy bien a través del tracto gastrointestinal, a los pocos minutos de ser ingeridos. Otra vía importante, especialmente para quienes preparan las formulaciones, es el tracto respiratorio. La proporción de lo que se absorbe a través de la piel intacta es muy baja. La warfarina se metaboliza en el hígado. Estas sustancias y sus productos de biotransformación se excretan por la orina y las heces.

2. Mecanismos de acción sobre el organismo:

Estos rodenticidas deprimen la síntesis hepática de las sustancias esenciales para la coagulación de la sangre: protrombina (factor II) y los factores VII, IX, y X. Al mismo

tiempo se produce un aumento de la permeabilidad capilar. El efecto definitivo de estas acciones es la inducción de una hemorragia interna generalizada.

Se pueden clasificar según su toxicidad en: (16)

- *Media toxicidad:* 1ª generación: warfarina.

- *Alta toxicidad: 2ª generación:* derivados de la 4-hidroxicoumarina brodifacouma, la bromodiolona, la clorofacinona, el coumatetralil, la difacinona, e lflocoumafén.

Aunque se han empleado como agentes raticidas productos muy tóxicos, como la estricnina o las sales de talio, los que se encuentran en el mercado en la actualidad para su empleo doméstico son de tipo anticoagulante, derivados de la hidroxicumarina y análogos (16).

Fumigantes:

Los plaguicidas conocidos como fumigantes se utilizan para el control de plagas en recintos cerrados, dada la alta volatilidad de la mayoría de estos productos. Pueden ser líquidos y vaporizarse rápidamente a temperatura ambiente, tales como el dibromocloropropano (DBCP) y el formaldehído. Otros, como el fosfuro de aluminio, son sólidos y desprenden un gas muy tóxico al reaccionar con humedad, agua o ácido. Un último grupo lo conforman los fumigantes gaseosos, dentro de los cuales están el bromuro de metilo, el cianuro de hidrógeno y el óxido de etileno.

De todos los fumigantes, únicamente las fosfinas (específicamente el fosfuro de aluminio) han sido utilizadas para control de plagas domésticas, de forma no autorizada.

Fosfina: La fosfina es un compuesto gaseoso, formado al reaccionar los fosfuros de aluminio o zinc con la humedad.

Absorción, Biotransformación y excreción: Se absorbe por todas las vías. Poco se conoce sobre su Biotransformación y excreción.

Mecanismo de acción: La fosfina es un gas irritante del tracto respiratorio y sistémicamente tan tóxico como el cianuro de hidrógeno. Destruye la membrana celular, con formación de radicales libres e inducción de la peroxidación lipídica. Puede causar desnaturalización de la oxihemoglobina y de otras enzimas importantes para la respiración y el metabolismo.

II. DAÑOS A LA SALUD QUE PUEDEN PRODUCIR LOS PLAGUICIDAS DE USO DOMESTICO:

- *Piretrinas:* La dermatitis de contacto, caracterizada por irritación, sensación de quemazón, inflamación y eritema máculo-papuloso, y las reacciones respiratorias alérgicas (rinitis, hiperreactividad bronquial), son las manifestaciones más frecuentes, luego de exposiciones a estas sustancias. En niños que han estado expuestos a grandes cantidades de piretrinas, se ha observado un cuadro clínico consistente en: temblor, ataxia, dificultad respiratoria y sialorrea. Cuando la muerte ocurre, se debe a falla respiratoria (20) (30).

- *Piretroides:* Dosis altas de estos compuestos pueden causar: incoordinación, temblor, sialorrea, rinitis, vómito, diarrea, hiperexcitabilidad a estímulos externos, debilidad general, parestesias y prurito en áreas descubiertas de la piel, cara, manos, antebrazos y cuello, que raramente persisten por más de 24 horas, hipotensión, bradicardia y neumonitis alérgica. La sensación de quemazón es característica de algunos piretroides cuyas estructuras contienen grupos ciano, tales como el fenvalerato, flucitrinato, cipermetrina y fluvalinato. Algunas formulaciones de este último, incluyen un solvente específico que es corrosivo para los ojos (30).

- *Carbamatos:* Debilidad que en ocasiones puede ser generalizadas según la intensidad de la intoxicación, intranquilidad, mareo, cefalea, visión borrosa, epífora, miosis, sialorrea, náuseas, vómito, pérdida del apetito, dolor abdominal, espasmo bronquial moderado, sudoración, nistagmos, visión borrosa, contractura de músculos faciales, temblor de manos, y otras partes del cuerpo, fasciculaciones, excitación, trastornos en la marcha y sensación de dificultad respiratoria, broncorrea, bronco-constricción, estertores crepitantes, cianosis, bradicardia, diarrea. En casos más graves se pueden

presentar: Temblor súbito, convulsiones tonicoclónicas generalizadas, trastornos psíquicos, intensa cianosis de las mucosas, hipersecreción bronquial, incontinencia de esfínteres, midriasis (si el paciente está hipóxico), edema pulmonar no cardiogénico, coma, muerte por falla cardíaca o respiratoria (30).

- *Rodenticidas:* Los síntomas y signos que aparecen pocos días o semanas después de la ingestión repetida de la sustancia son los siguientes: epistaxis, hemorragia gingival, palidez y algunas veces petequias y hematomas alrededor de las articulaciones y los glúteos, sangre en la orina y las heces. En casos más graves, aparecen signos de parálisis secundaria a hemorragia cerebral, choque hemorrágico y muerte (30).

- *Fumigantes (Fosfina):* Las principales manifestaciones de intoxicación aguda son: náuseas, vómito, diarrea, cefalea, vértigo, opresión torácica, disnea, frío, estupor, angustia extrema, no alteración de conciencia, midriasis, hipotensión arterial, choque, oliguria, edema pulmonar agudo, arritmias. Puede presentarse ictericia hemolítica y tos con esputo de un color verde fluorescente. El aliento es con olor a pescado descompuesto o aliento aliáceo. Algunos autores han reportado presencia de miocarditis. El edema pulmonar es la causa más común de muerte (30).

Efectos crónicos

La toxicidad crónica se refiere a los efectos que se producen por la exposición a largo plazo a los plaguicidas. Los efectos crónicos dependen del tiempo que se está expuesto a los plaguicidas, ya que éstos se acumulan en órganos y tejidos. En algunos casos, como ocurre con los organoclorados, se van depositando cantidades de sustancia en el tejido adiposo, que como suelen ser pequeñas aparentemente no producen efectos, pero después de un tiempo variable se manifiestan diferentes efectos a la salud, entre ellos el cáncer (17) (30).

- Reacciones alérgicas:

La mayoría de los plaguicidas han sido relacionados con dermatosis como: dermatitis de contacto alérgica irritante, eritema multiforme, urticaria, dermatosis cenicienta,

paraqueratosis variegata, Porfiria cutánea tardía, hipopigmentación de la piel, trastornos de uña y pelo, carcinoma de células básales y de células escamosas. Otras alergias como: el asma, las rinitis (tos, estornudos y secreción nasal) (30).

Plaguicidas alergénicos: aloclor, anilasina, anta, barban, benomal, captalol, captan, dazonet, decloropropano, dicloropropeno, lindano, maneb, nitrofen, propaclor, piretroides, rotenona, tiran, zined (30).

- Cáncer y otros:

Los cánceres y otros graves efectos están relacionados en ciertas investigaciones con la exposición profesional a algunas de estas sustancias. En los efectos a corto plazo los síntomas suelen aparecer rápidamente, lo que facilita el conocimiento del problema y la identificación de la causa. Las molestias que se producen casi siempre impiden que se siga trabajando, cesando así el contacto con el tóxico. Aparecen señales de alarma y, en general, con el alejamiento de la exposición y un tratamiento adecuado suele ser suficiente para el restablecimiento, aunque a veces no sea completo (17) (30).

Con los efectos a largo plazo no ocurre lo mismo, y cuando comienzan a manifestarse son casi siempre imposibles de curar, así ocurre con las lesiones crónicas del sistema nervioso, hígado y riñones (17).

Hay que desechar la idea tan extendida de que "sólo son tóxicas aquellas sustancias que son capaces de dañar rápidamente", porque como hemos visto, no es cierta (17).

III. VULNERABILIAD DEL NIÑO A LOS CONTAMINANTES AMBIENTALES

Recientemente se reconoce la importancia que tiene el medio ambiente con la salud infantil, y cada día hay más datos que demuestren los efectos adversos sobre la salud y el desarrollo de la población infantil. Los niños son el 30% de la población mundial actual y constituyen el 100% de la población mundial futura (18).

Recientemente la OMS concluyó que la cuarta parte de enfermedades en el mundo se deben a causas ambientales. En el caso de los niños, esta proporción es mayor, pues por sus características fisiológicas son más vulnerables que los adultos a los agentes tóxicos presentes en el ambiente (18).

Los niños son organismos dinámicos que crecen y evolucionan con rapidez, siendo los puntos más importantes que los hacen vulnerables, los siguientes: (18)

- En general su esperanza de vida es mayor que la de los adultos; por esto las agresiones ambientales que sufren en los primeros años de su vida –inclusive antes de nacer- tendrán mayor tiempo para manifestarse y mayores oportunidades para estar expuestos de manera crónica (18).
- Los niños tienen inmadurez funcional y estructural, tamaño pequeño y gran superficie corporal, alta tasa metabólica y crecimiento rápido. Tienen también diferente composición corporal que los adultos y de conducta. Muchos de sus sistemas y órganos están en formación, por lo que en su desarrollo pueden desviarse de la normalidad y dar por resultados efectos indeseables, que sólo se observan con frecuencia a largo plazo, cuando podrán ser irreversibles. Por lo mismo la exposición a muchos agentes ambientales puede dañar permanente los sistemas en desarrollo de los niños, a pesar que no cause daño a los adultos. Por cada kilogramo de peso los niños respiran más aire, beben más agua y consumen más alimentos que los adultos, lo cual incrementa proporcionalmente su exposición a cualquier agente que esté en el medio. Además, los niños son más activos que los adultos, tienen comportamientos que los ponen en mayor riesgo de exposición, como puede ser su interés de explorar la vida a su manera, chuparse los dedos, entre otros (18).
- Actualmente se reconoce que la salud reproductiva de los padres tiene efectos decisivos en la salud del feto y en la del niño. No está de más resaltar que la salud reproductiva de los padres depende en gran parte del ambiente en el que viven o trabajan (18).

Entre los factores de vulnerabilidad de los niños destacan los fisiológicos, genéticos, de salud, nutricionales y de conducta, así como los que dependen de la familia y su entorno, tales como los sociales y culturales (18).

Para proteger la salud infantil es preciso incluir el desarrollo de los niños como un factor central pues, para determinar si habrá efectos es importante saber a cuáles sustancias tóxicas están expuestos, las vías y características de la exposición, sino también la edad del niño en la que se produce la exposición (18).

El feto es la etapa de la vida probablemente más vulnerable, a sustancias tóxicas sintéticas como los plaguicidas, pues muchas pueden cruzar la barrera placentaria y causar daños irreversibles incluso antes que nazcan. El cerebro y el sistema nervioso continúan su desarrollo incluso hasta la adolescencia, y son extremadamente sensibles a algunas sustancias, afectándolos de manera profunda y sutil (18).

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de estudio:

Descriptivo.

Área de estudio:

Se realizó un sorteo entre todos los barrios de la Ciudad de León siendo seleccionada la Villa 23 de Julio para la realización del estudio. La Villa 23 de Julio, está ubicada en la parte este de la Ciudad, limita al norte con el Barrio el Calvario y el Río Chiquito, al sur con el Calvarito, al Este con el By Pass y al oeste con El Barrio el Calvario. Cuenta con un total de 585 viviendas, divididas en 8 andenes, en las cuales habitan alrededor de 2925 personas, de estas 460 son niños menores de 12 años (Información proporcionada por el Puesto de Salud de la Villa 23 de Julio).

Población de estudio:

Se realizó visita casa a casa en la totalidad de las viviendas de la Villa 23 de Julio, del total de 585 viviendas visitadas, en 141 (24%) habitaban niños menores de doce años y habían utilizado plaguicidas al menos una vez en el último año para la eliminación de las plagas domésticas. Estas 141 viviendas constituyeron nuestra población de estudio.

Método e instrumento de recolección de datos:

- Fuente: primaria. La información se recolectó por medio de entrevista directa estructurada a los jefes de familia o tutores infantiles.

- Instrumento: se elaboró un formulario para la entrevista, el cual contiene 18 preguntas, todas cerradas, sobre el uso de los plaguicidas en el hogar, medidas de seguridad, tipo

de plaguicidas utilizados, síntomas posiblemente relacionados con la utilización de plaguicidas y otros, ver anexo.

Procedimiento para la recolección de información:

- Aspecto ético: Se visitaron todos los hogares de la Villa 23 de Julio, explicándose en cada hogar visitado los objetivos del estudio y se solicitó la participación del tutor infantil o jefe de familia, pidiéndoseles responder a la encuesta formulada, si accedían se iniciaba la entrevista. No se firmó ningún consentimiento.

Este estudio no ocasionó ningún perjuicio para los participantes, la única molestia ocasionada fue el tiempo que invirtieron en contestar la encuesta que duró entre 15 y 20 minutos aproximadamente por cada casa.

Los datos encontrados se utilizarán únicamente para fines de la investigación y de ninguna manera podrá obtenerse información de personas individuales.

Operacionalización de variables:

VARIABLE	DEFINICIÓN	METODO	INDICADORES
N° de habitantes	El total de personas que habitan una casa.	Entrevista	---
N° de niños	El total de niños que habitan la casa.	Entrevista	---
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la actualidad.	Entrevista	---
Dónde fumiga	En que parte de la casa se ha aplicado algún plaguicida.	Entrevista	- Toda la casa - Parte de la casa. - En el jardín/patio.
Cuáles Plaguicidas	El nombre del plaguicida que la persona ha utilizado en su casa.	Entrevista	Lista de plaguicidas autorizadas por el MINSA.

Frecuencia	Número de veces que se ha utilizado el insecticida mencionado en las casas.	Entrevista	-Todos los días: - Una vez por semana. - Una vez por mes - Cada tres meses -Varias veces al año -Una vez al año - Menos de una vez al año
Lugar de compra del plaguicida	Lugares en los cuales se adquieren los plaguicidas que utilizan en sus hogares.	Entrevista	-Supermercados -Pulperías -Mercado -Vendedores ambulantes. -Distribuidores de agroquímicos
Lectura de la etiqueta de plaguicidas	Si la persona lee la información presentada en las etiquetas de los envases de los plaguicidas antes de utilizarlos.	Entrevista	Si No
¿Porqué los lee?	Objetivo de la lectura de las etiquetas de plaguicidas por el usuario.	Entrevista	- Conocer las instrucciones -Evitar accidentes - Conocer el peligro - Saber usarlo - Ver las medidas- Otros

Conocimiento sobre qué información se obtienen en las etiquetas de los plaguicidas.	Si la persona sabe cuál es la información que contienen las etiquetas de los plaguicidas que utilizan.	Entrevista	-Si -No
Información contenida en la etiqueta de los plaguicidas.	Instrucciones generales sobre componentes, uso, manejo y precauciones con respecto al uso del producto.	Entrevista	- No tenerlos cerca de los Niños -No se debe guardar en casa -Qué cantidad se debe usar -Que es tóxico -Que hace daño a la salud -Por las precauciones -Otros
Utilización de medios de protección para la aplicación del plaguicida.	Si la persona se protege o no al momento de aplicar un plaguicida en su hogar.	Entrevista	-Si -No
Porqué se protege	Razones por las cuales la persona utiliza algún tipo de protección al aplicar el plaguicida.	Entrevista	-Para prevenir accidentes -Para no enfermarse -Por precaución -No está acostumbrado -No sabe cómo hacerlo
Almacenamiento de los productos	Lugar en dónde la persona almacena el plaguicida en su hogar.	Entrevista	-Bodega -Dentro de la casa

Utilidad de los envases vacíos de los plaguicidas	Manejo que le dan las personas a los envases vacíos de plaguicidas.	Entrevista	-Los guarda en casa -Los deja tirados en el patio -Los tira al río -Los quema -Los entierra -Los usa para guardar agua -Los usa para guardar alimentos
Quién aplica el plaguicida	Persona encargada de la aplicación del producto en el hogar.	Entrevista	-Adultos -Niños
Medidas para aplicación del plaguicida	Uso de materiales encaminados a evitar el contacto de la persona con el plaguicida.	Entrevista	-Guantes -Mascarilla -Pañuelos -Lentes -Otros -Ninguna
Medidas posteriores a la aplicación del plaguicida.	Actividades que realiza la persona luego de aplicar el plaguicida para eliminar residuos de su cuerpo.	Entrevista	-Lavarse las manos -Lavarse manos y cara -Cambiarse de ropa -Bañarse y cambiarse la ropa -Nada

Síntomas en el niño relacionados a la exposición aguda a los plaguicidas.	Síntomas presentados en el niño en las primeras 24 horas posterior a la aplicación del plaguicida en el hogar.	Entrevista	-Si -No -Sí, después del contacto con plaguicida -Tipo de plaguicida
Enfermedades padecidas por el niño.	Enfermedades que presenta el niño y que pueden relacionarse con la exposición crónica a plaguicidas domésticos.	Entrevista	-Tiempo de inicio -Tipo de Plaguicida

Plan de análisis:

Se realizó un análisis descriptivo de todas las variables utilizando proporciones para la descripción de las mismas. Se describe la asociación entre la exposición a plaguicidas en el hogar y efectos a la salud de los niños. Los datos obtenidos se procesaron utilizando el programa SPSS 12, los resultados se presentaron en tablas y gráficos.

RESULTADOS

El estudio se realizó en La villa 23 de Julio de la ciudad de León, la cual cuenta con un total aproximado de 585 viviendas, de las cuales se encuestaron 141 (24%), que cumplieron con los criterios de inclusión del estudio, encontrando un total de 239 niños. El insecticida más utilizado por la población de la Villa 23 de Julio fue el Baygón verde aerosol, en 47 viviendas (28.1%), seguido de Aután espirales y espirales Kin kon en 42 (25.2%), y Raid Max en 12 (7.2%). En 21 viviendas los habitantes refirieron no recordar el nombre del producto que utilizaban (Tabla 1).

Tabla 1. Frecuencia de uso de insecticidas según nombre comercial en viviendas de la Villa 23 de Julio.

NOMBRE COMERCIAL	NO. VIVIENDAS	%
Baygón verde aerosol	47	28.1
Aután espirales	22	13.2
Espirales Kin kon	20	12
Raid Max	12	7.2
Abate	9	5.4
Lorsban	4	2.3
Baygón azul	5	3
Baygón plaquitas	3	1.8
Baygón casa y jardín	2	1.2
Baygón verde líquido	2	1.2
Espirales Gala	2	1.2
Espirales Triple X	2	1.2
Raid Acción total	2	1.2
Raid Raidolitos	2	1.2
Espirales Matador	2	1.2
Baygón voladores	1	0.6
Cipermetrina 25 ec	1	0.6
Raid Matacucaracha	1	0.6
Mataril espiral	1	0.6
Raid Doble Acción	1	0.6
Sevín	1	0.6
Off Crema repelente	1	0.6
No recuerda nombre	21	12.6
Desconoce (Fumigadora comercial)	3	1.8
TOTAL	167	100%

El rodenticida más utilizado es el Racumín, en 21 viviendas (42.8%), en segundo lugar se encuentra el Gastoxín, el cual es un fumigante y el rodenticida “la última cena” en 12 hogares (24.4%) (Tabla 2).

Tabla 2. Frecuencia de uso de rodenticidas por nombre comercial en viviendas de la Villa 23 de Julio.

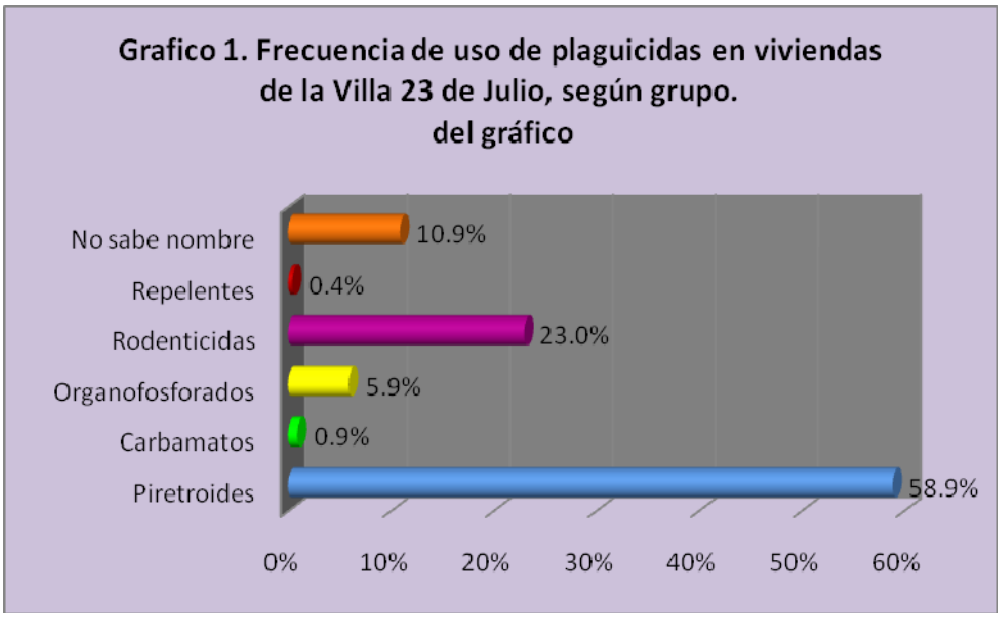
NOMBRE COMERCIAL	NO. VIVIENDAS	%
Racumín	21	42.8
Gastoxín	12	24.4
La última cena	12	24.4
Pasta fósforo	1	2
Raticida Klerat	2	4
Roedón	1	2
TOTAL	49	100

La mayoría de los plaguicidas utilizados en las viviendas de la Villa 23 de Julio (59.2%) están autorizados por el MINSA para uso doméstico, de los cuales predominan como ingredientes activos los piretroides (60.5%). Fueron reportados 11 productos no autorizados, entre los que destacan los rodenticidas, y un repelente (Tabla 3).

Tabla 3. Clasificación de plaguicidas domésticos utilizados en las viviendas de la Villa 23 de Julio con los autorizados por el MINSA.

NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	CLASIFICACIÓN	AUTORIZACION POR MINSA
Racumín	Coumatetralil	Rodenticida	No
Gastoxín	Fosfuro de Aluminio	Rodenticida	No
La última cena	Brodifacouma	Rodenticida	No
Pasta fósforo		Rodenticida	No
Raticida Klerat	Brodifacouma	Rodenticida	No
Roedón		Rodenticida	No
Baygón verde aerosol	Propoxur, Diclorvós, Ciflutrina	Piretroide	Si
Aután espirales	Transflutrína	Piretroide	Si
Espirales Kin kon	D-Aletrina	Piretroide	Si
Raid Max	Imiprotrina, Cipermetrina	Piretroide	Si
Abate	Temefos	Órganofosforado	Si
Lorsban	Clorpirifos	Órganofosforado	No
Baygón azul	Transflutrína, Diclorvós	Piretroide	Si
Baygón plaquitas	D-Allethrina	Piretroide	Si
Baygón casa y jardín	Ciflutrína, Transflutrína	Piretroide	Si
Baygón verde líquido	Propoxur, Diclorvós, Ciflutrina	Piretroide	Si
Espirales Gala	Metoflutrina	Piretroide	No
Espirales Triple X	D-Aletrina	Piretroide	Si
Raid Acción total	Propoxur, Tetrametrina, Cipermetrina	Piretroide	Si
Raid Raidolitos	Esbiotrina	Piretroide	Si
Espirales Matador	D-Aletrina	Piretroide	Si
Baygón voladores	Ciflutrína, Transflutrína	Piretroide	Si
Cipermetrina 25 ec	Cipermetrina	Piretroide	Si
Raid Matacucaracha	Imiprotrina, Cipermetrina	Piretroide	Si
Mataril espiral	Metoflutrina	Piretroide	No
Raid Doble Acción	Permetrina	Piretroide	Si
Sevín	Carbaril	Carbamato	No
Off Crema repelente	Dietil Toluamida	Repelente	No

El grupo de plaguicida que la población estudiada utiliza predominantemente en sus hogares fueron los piretroides con un 59%, seguido de los rodenticidas con un 23.2%. (Gráfico 1).



Al realizar la clasificación de toxicidad de los principios activos de los plaguicidas que utilizan en estas viviendas, se encontró que según la clasificación de la OMS, predominan los plaguicidas clasificados como “moderadamente peligrosos”, (8 principios activos), seguidos de los que se considera que no representan peligro agudo (3 principios activos). Sin embargo, es importante destacar que hay un principio activo clasificado como extremadamente peligroso (brodifacouma) y dos clasificados como altamente peligrosos (diclorvós, coumatetralil). Con respecto a la clasificación de la EPA, predominan los “ligeramente tóxicos” y “moderadamente tóxicos” (4 ingredientes activos), 8 productos no han sido clasificados por esta agencia (Tabla 4).

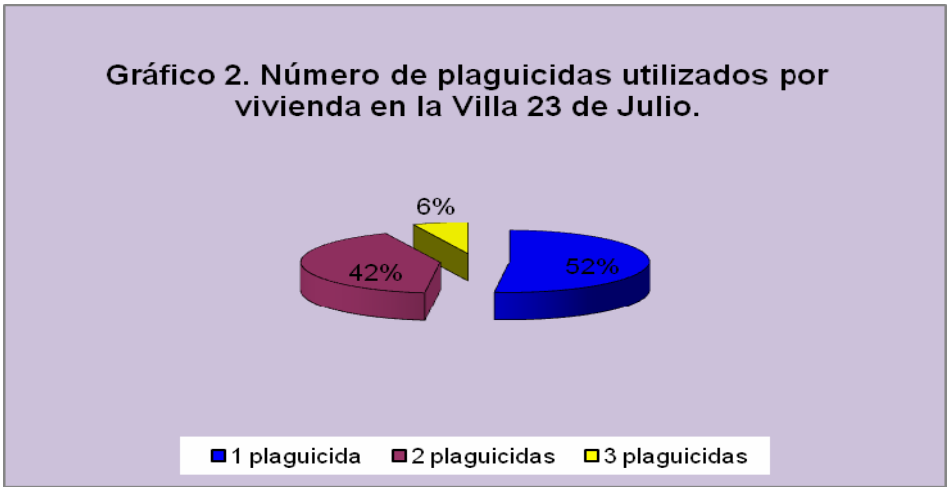
Tabla 4. Clasificación de toxicidad de principios activos de plaguicidas domésticos utilizados en viviendas de la Villa 23 de Julio.

Principios activos	Categoría de toxicidad según OMS(23)	Categoría de toxicidad según EPA(24)
Brodifacouma	Ia- extremadamente peligroso.	I- altamente tóxico
Carbaril	II- moderadamente peligroso.	II- moderadamente tóxico
Clorpirifos	II- moderadamente peligroso.	II- moderadamente tóxico.
Ciflutrina	II- moderadamente peligroso.	II- moderadamente tóxico
Cipermetrina	II- moderadamente peligroso.	II- moderadamente tóxico
Coumatetralil	Ib- altamente peligroso	ND
D- alethrina	II- moderadamente peligroso.	III- ligeramente tóxico
Diclorvós	Ib- altamente peligroso	ND
Dietiltoluamida	III- ligeramente peligroso	ND
Esbiotrina	II- moderadamente peligroso	ND
Fosfuro de aluminio	FM	I- altamente tóxico
Imiprotrina	ND	III- ligeramente tóxico
Metoflutrina	ND	ND
Permetrina	II- moderadamente peligroso	III- ligeramente tóxico
Propoxur	II- moderadamente peligroso.	I- altamente tóxico.
Temefos	U- No peligro agudo	ND
Tetrametrina	U- No peligro agudo	III- ligeramente tóxico
Transflutrina	U- No peligro agudo	ND

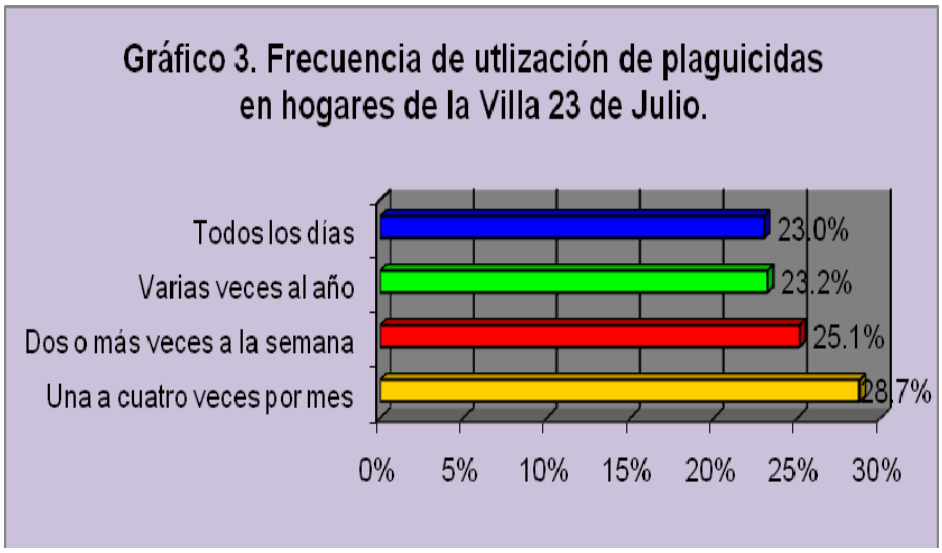
ND: Aun no hay consenso en su clasificación.

FM: Fumigantes.

De todas las encuestas realizadas, en el 93.6% de las viviendas utilizaban de uno a dos plaguicidas (Gráfico 2).



La mayoría de los encuestados (53.8%), aplican los plaguicidas en sus hogares con una frecuencia de dos o más veces por semana y de una a cuatro veces por mes. (Gráfico 3).



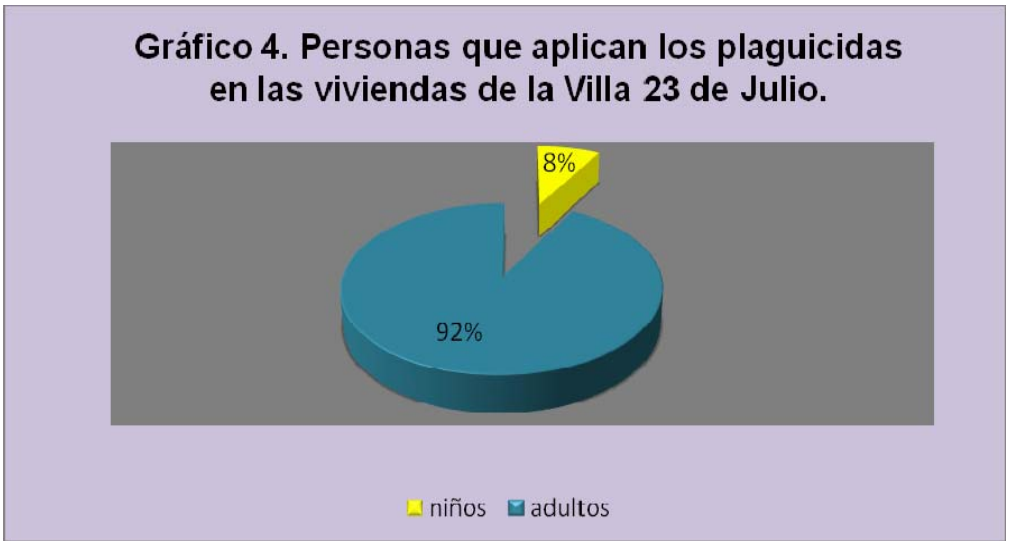
El Baygón verde aerosol es aplicado más frecuentemente (34%) de dos o más veces por semana, Aután espirales todos los días con un 50%, espirales Kin Kon todos los días también con un 45%, Raid Max dos o más veces a la semana con 33.3%, el Racumín de una a cuatro veces por mes con 52.3%, el Gastoxín de una a cuatro veces por mes con 50% y La última cena de una a cuatro veces por mes con 41.7%. Cabe

destacar que de la población que refiere no recordar el nombre de los plaguicidas que utilizan, la mayoría (52.4%) los aplican de una a cuatro veces por mes. (Tabla 5).

Tabla 5. Relación los plaguicidas por nombres comerciales con su Frecuencia de aplicación en las viviendas de la Villa 23 de Julio.

PLAGUICIDA	FRECUENCIA DE APLICACIÓN								TOTAL
	Todos los días		Dos o más veces a la semana		Una a cuatro veces por mes		Varias veces al año		
	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	
Baygón verde aerosol	15	31.9	16	34	11	33.4	5	10.6	47
Aután espirales	11	50	8	36.3	2	9	1	4.5	22
Racumín	0	0	3	14.2	11	52.3	7	33.3	21
Espirales Kin kon	9	45	8	40	2	40	1	5	20
Gastoxín	0	0	2	14.3	7	50	5	35.7	14
La última cena	0	0	2	16.6	5	41.7	5	41.7	12
Raid Max	3	25	4	33.3	4	33.3	1	8.3	12
No recuerda nombre	0	0	0	0	11	52.4	10	77.6	21

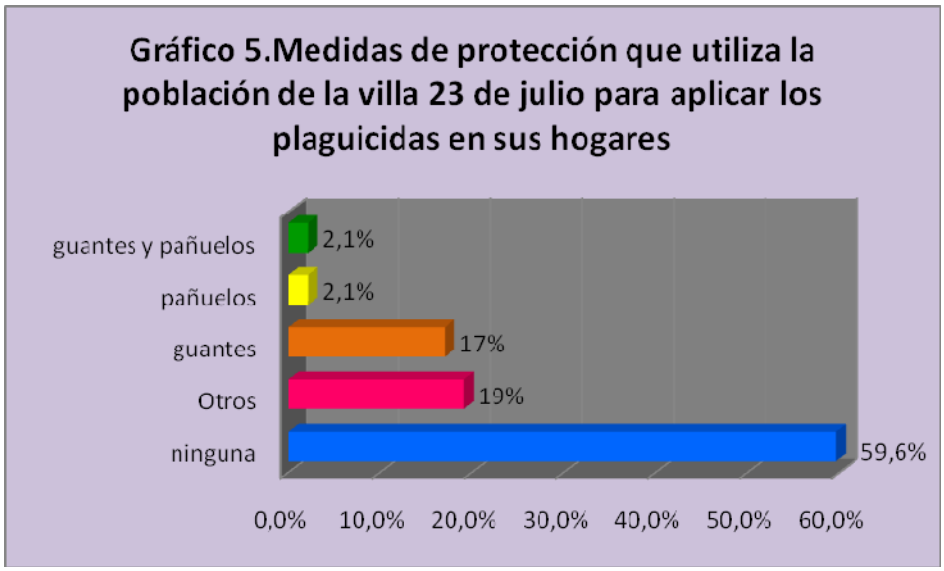
Con respecto a quienes son las personas que más frecuentemente aplican los plaguicidas en el hogar, en la mayoría (92%) reportaron que lo hacen los adultos, pero en un 8% es realizado por los niños. (Gráfico 4).



La mayor parte de la población (59.6%) en estudio refirieron no protegerse con ninguna medida al aplicar los plaguicidas en sus hogares, solamente el 40.4% lo hacía, mencionando como principales razones: para prevenir accidentes, por precaución y para no enfermarse (Tabla 6). Cabe destacar que entre las medidas que mecionaron estaban los guantes, pañuelos y otros, entre los que destacaban las bolsas plásticas.

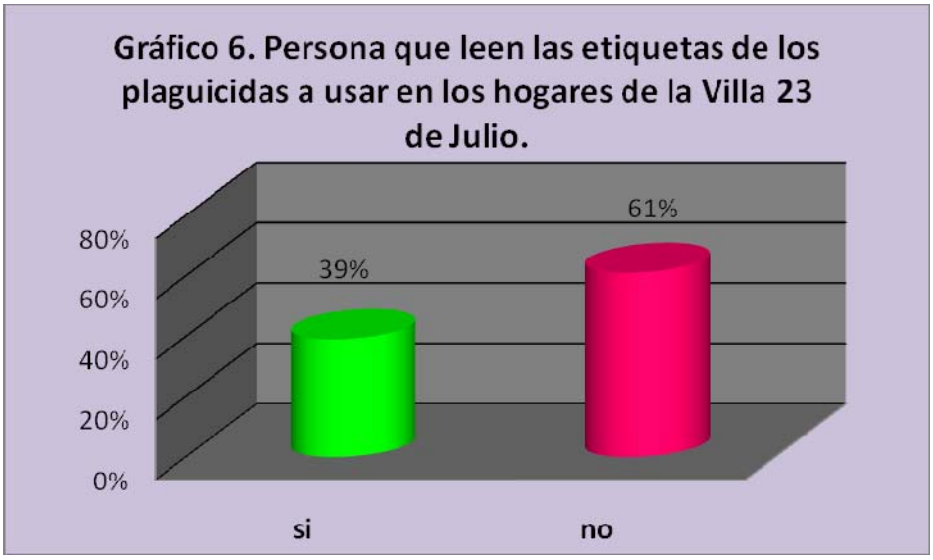
Tabla 6. Cantidad de personas que utilizan medidas de protección personal al aplicar los plaguicidas en las viviendas de la Villa 23 de Julio y las razones por lo cual lo hacen.

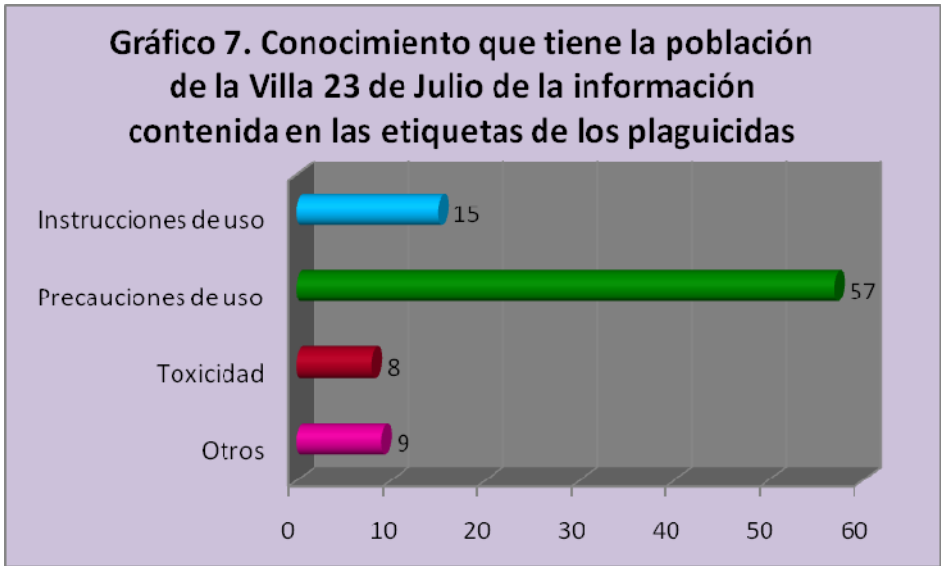
Uso de medidas de protección			Porque se protege		
	n	%	Para prevenir accidentes	Por precaución	Para no enfermarse
Si	57	40.4	31	28	14
No	84	59.6	-	-	-
TOTAL	141	100	-	-	-



De toda la población en estudio, el 86 (61%) no leen las etiquetas de los plaguicidas que compran para uso doméstico, siendo únicamente el 55 (39%) los que si lo hacían (Gráfico 6). Al preguntarles si sabían que información es la que contienen dichas etiquetas, en su mayoría respondían con respecto a las precauciones del

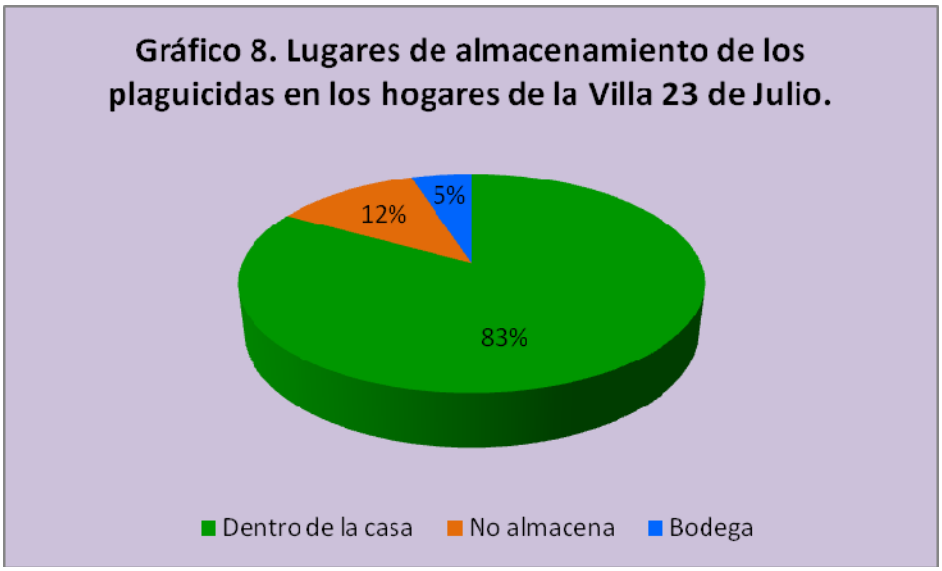
producto 57 (40.4%), entre las que destacaban no tenerlos cerca de los niños, no guardarlos en casa, que hace daño a la salud, etc. Así mismo, mencionaron las instrucciones de uso 15 (10.6%) con respecto a qué cantidad se debe usar. Solamente en 8 hogares mencionaron la toxicidad del producto. (Gráfico 7).

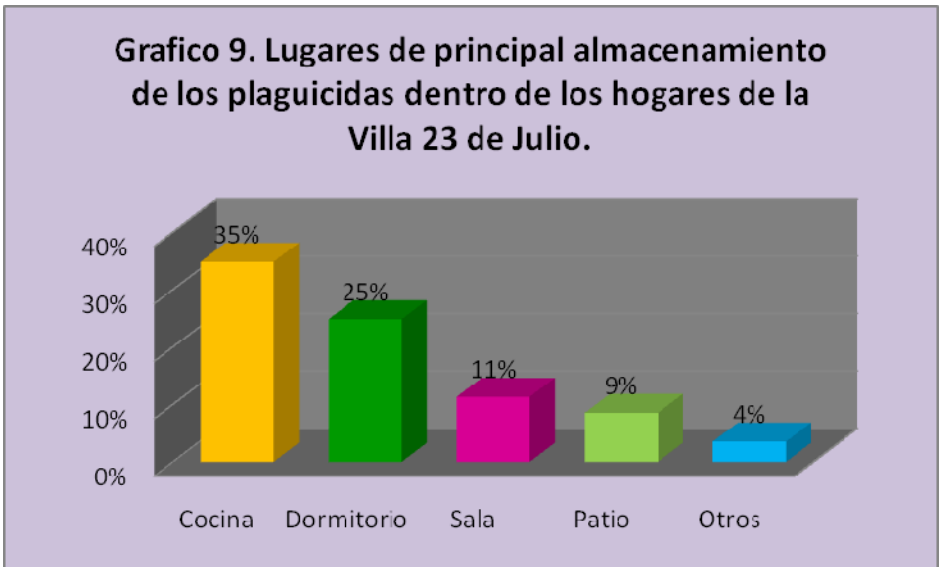




El lugar de almacenamiento preferido por los encuestados fue dentro de la casa con un 83%, de los cuales los más mencionados por orden de frecuencia de mayor a menor fueron dormitorio, cocina y sala; el restante 17% se distribuyó en bodegas y los que no

almacenan, refiriéndose estos últimos a productos que compraban por unidad y lo utilizaban inmediatamente sin guardar restos de él, como por ejemplo los espirales. (Gráfico 8 y 9).





La mayoría de los piretroides 109 (68.5%) son adquiridos por la población en estudio en pulperías y supermercados; el 90.2% de los rodenticidas con vendedores ambulantes y en mercados; y de los que no sabían que producto utilizaban, la mayoría, equivalente a un 62.5%, los compran también en mercado y a vendedores ambulantes. (Tabla 7).

Tabla 7. Lugares de adquisición de los plaguicidas según grupos

GRUPO DE PLAGUICIDAS	Pulperías		Supermercado		Distribuidora de agroquímicos		Vendedores ambulantes		Mercado		Otros		TOTAL
	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	
Piretroides	59	45.7	50	38.8	2	1.6	0	0	17	13.2	1	0.7	129
Rodenticidas	0	0	3	5.9	2	4	26	50.9	20	39.2	0		51
Organofosforados	0	0	0	0	3	23	2	15.4	0	0	8	61.5	13
Carbamatos	0	0	1	50	1	50	0	0	0	0	0	0	0
No sabe	0	0	2	8.3	5	20.8	6	25	9	37.5	2	8.3	24
TOTAL	59	26.9	56	25.5	13	5.9	34	15.5	46	21	11	5	219

De los 239 niños que habitaban en los hogares estudiados, un 51.9% refirieron síntomas; los predominantes fueron los respiratorios en un 24.6%, seguido de los generales en un 10% y la combinación de ambos síntomas con 9.6%. (Tabla 8).

Tabla 8. Frecuencia de síntomas agudos en niños expuestos a plaguicidas en los hogares de la Villa 23 de Julio.

SINTOMAS	TOTAL	%
Generales	24	10
Respiratorios	59	24.6
Generales, Respiratorios	23	9.6
Generales, Respiratorios, Dermatológicos	5	2
Dermatológicos	3	1.2
Respiratorios, Dermatológicos	5	2
Oculares	5	2
Ninguno	115	48.1
TOTAL	239	100

De los 124 niños (51.9%) que presentaron síntomas, el 44.3% niega la relación de éstos con la utilización de algún plaguicida en su hogar. De los que si lo relacionaron, el 50% lo hizo con piretroides, predominando en ellos los síntomas respiratorios (48.4%) y generales (23.4%). (Tabla 9).

TABLA 9. Relación entre plaguicidas utilizados en las viviendas de la Villa 23 de Julio y la sintomatología aguda referida.

SINTOMAS	PLAGUICIDAS								TOTAL
	Piretroides		Rodenticidas		Organofosforados		No relaciona con el uso del plaguicida		
	nº	%	nº	%	nº	%	nº	%	
Generales	15	24.1	4	66.6	0	0	5	9	24
Respiratorios	31	50	2	33.4	0	0	26	47.2	59
Generales, Respiratorios	11	17.7	0	0	1	100	23	23.6	25
Generales, Respiratorios, Dermatológicos	2	3.2	0	0	0	0	3	5.4	5
Dermatológicos	0	0	0	0	0	0	3	5.4	3
Respiratorios, Dermatológicos	1	1.6	0	0	0	0	2	3.6	3
Oculares	2	3.2	0	0	0	0	3	5.4	5
TOTAL	64	100	6	100	1	100	55	100	124

La mayoría de los encuestados no refirieron síntomas crónicos en los niños, de los que sí refirieron, predominaron las patologías asociadas a síntomas respiratorios crónicos (14.6%) y de éstos solamente en 2 casos lo relacionaron al uso de plaguicidas del grupo piretroides, los cuales fueron Aután espirales y Espirales Kin kon. (Tabla 10).

TABLA 10. Frecuencia de síntomas crónicos presentados en los niños habitantes de la Villa 23 de Julio.

PATOLOGÍAS	FRECUENCIA	%
Síntomas respiratorios crónicos	35	14.6
Alergias	18	7.5
Otras	4	1.7
Ninguna	182	76.2
TOTAL	239	100

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Según los datos encontrados en el estudio:

Los insecticidas más utilizados por la población de la Villa 23 de Julio fueron el Baygón verde aerosol, los espirales Aután y Kin kon, seguido de Raid Max (60.5%), todos ellos autorizados por el MINSA para uso doméstico. Respecto al Baygón verde aerosol, un hallazgo importante es que no hay concordancia entre los ingredientes activos con que fue registrado el producto en el MINSA, que son el propoxur, diclorvós y ciflutrina y los ingredientes que contiene el producto que está siendo comercializado y por tanto, utilizado en los hogares contienen como ingrediente activo la imiprotrina y cipermetrina, ambos piretroides. Otros plaguicidas mencionados por la población, pero no muy utilizados, difieren también en sus componentes activos, por ejemplo: Raid acción total, en cuya lista aparecen cipermetrina, propoxur y tetrametrina, y actualmente se comercializa con imiprotrina y ciflutrina, Raid raidolitos, modificándose esbiotrina por aletrina; al igual que Baygón plaquitas, D-aletrina por esbiotrina; Baygón casa y jardín, ciflutrina y transflutrina por tetrametrina, permetrina y aletrina; entre otros (26).

Un dato relevante a mencionar es que en un buen porcentaje de viviendas (14.3%), los habitantes no recordaron el nombre del producto que utilizaban, siendo un riesgo para toda la familia expuesta, en especial los niños, ya que al parecer ignoran su peligrosidad, por consiguiente sus consecuencias y no tomarán importancia a ciertas medidas de precaución, evidenciado por el dato de que la mayoría de la población no se protegen al aplicar el plaguicida, aún siendo los aplicadores mayormente los adultos, los pocos que lo hacen utilizan solamente guantes y bolsas plásticas, medidas que brindan poca protección, pues por lo general lo hacen al aplicar los productos más tóxicos y peligrosos y por consiguiente requieren medidas más efectivas y completas. Más relevante aún es que entre los aplicadores de estos productos se encontraron niños, que aunque es bajo el porcentaje, no quedan excluidos de la peligrosidad o el riesgo directo al que se exponen, que por sus propias características ya mencionadas antes, son mucho más vulnerables a los efectos de los plaguicidas que los adultos (18).

Como rodenticidas los más utilizados fueron el Racumín, el Gastoxín y “la última cena” (91.6%), ninguno autorizado por el MINSA para uso doméstico, el Gastoxín cuyo principio activo es el fosfuro de aluminio fue prohibido por la Resolución Ministerial de MAGFOR 23-2004(27) y no está siendo registrado oficialmente en el país desde ese año, sin embargo, el producto entra al país de contrabando y puede ser adquirido sin control en expendios de plaguicidas no autorizados. Cabe destacar que la mayoría de los rodenticidas utilizados por la población en estudio (90%), los adquieren con vendedores ambulantes y en lugares como el mercado, lo que podría justificar de cierta manera el no ser autorizados por el MINSA, ya que por estas fuentes resulta más difícil el control de dichos productos por esta institución. Por el contrario de los piretroides, los cuales se obtenían más frecuentemente (84%) en pulperías y supermercados.

Otro plaguicida mencionado en una vivienda fue el Off crema repelente, un insecticida perteneciente al grupo de los repelentes por su ingrediente activo, el cual tampoco está autorizado por el MINSA, debido probablemente a sus efectos en la salud, ya que aplicaciones repetidas de éste sobre la piel, produce hormigueo, irritación leve y algunas veces descamación leve de la piel, pero sobre todo porque puede producir encefalopatía tóxica en los niños (23); aún así, es comercializado ampliamente en supermercados y tiendas por todas partes del mundo, encontrando abundantes anuncios publicitarios sobre él en muchos lugares de la internet.

A manera general, la mayoría de los plaguicidas utilizados en las viviendas de la Villa 23 de Julio (59%) se encuentran en la lista de los autorizados por el MINSA para uso doméstico, mencionando como principales los Piretroides, y de los no autorizados los Rodenticidas.

Con respecto a la clasificación toxicológica de los principios activos de los plaguicidas que utilizan en estas viviendas, según la categoría de la OMS, predominaron los “moderadamente peligrosos”, correspondiente a 8 ingredientes activos, y los que no representan peligro agudo (3 ingredientes), según la clasificación

de la EPA predominaron los moderadamente tóxicos (4 ingredientes) y los ligeramente tóxicos (4 ingredientes). Los plaguicidas clasificados en estos grupos de toxicidad son considerados con poco riesgo para intoxicación aguda cuando son utilizados en las formulaciones diluidas autorizadas para uso doméstico, pero, no están exentos de producir daño por irritación y sensibilización de piel y vías respiratorias por su uso continuo y de los efectos que puedan derivarse de su uso a largo plazo. Otro aspecto importante de resaltar es la vulnerabilidad de los niños a la acción tóxica debido a la inmadurez de sus sistemas biológicos y a su comportamiento de riesgo, como la conducta mano-boca u objeto-boca, la cual no es considerada por ninguna de las agencias al hacer la asignación de las categorías de toxicidad, por tanto, el que un producto sea clasificado en el grupo de "No riesgo agudo" no significa que no pueda ocurrir un accidente, incluso letal, si los niños están en contacto directo.

Cabe mencionar que uno de los rodenticidas utilizados está clasificado por la OMS como extremadamente peligroso, y dos de los ingredientes activos de los insecticidas como altamente peligrosos, por tanto, no deberían estar autorizados para uso doméstico. (3) Resulta alarmante que se estén utilizando estos plaguicidas dentro de los hogares, sobre todo por la amplia exposición que tienen los niños. (Tabla 4)

Se encontró también que generalmente esta población utiliza no sólo un plaguicida en su hogar, en su mayoría hasta dos (96%), y un mínimo porcentaje utilizaba tres, siendo esto un riesgo activo para presentar repercusiones tanto agudas como crónicas en la salud de los niños debido a sus características fisiológicas que los hace más vulnerables que los adultos a los agentes tóxicos ambientales (18) como son en este caso la constante exposición a los plaguicidas, a lo cual también se suman los factores genéticos de salud, nutricionales y de conducta, así como los que dependen de la familia y su entorno, tales como los sociales y culturales (18). De igual forma la mayor frecuencia de aplicación encontrada fue de dos o más veces por semana y de una a cuatro veces por mes (53.8%).

Entre otros hallazgos del estudio datos de relevancia como el hábito de lectura de la etiqueta de estos productos, la mayoría no lo hacen (61%), pero de los que si lo hacen por lo general sólo se dirigen a las precauciones e instrucciones de uso, pues fueron los datos más mencionados; contrario a lo que se evidencia, ya que no cumplen con todas las medidas necesarias para su manejo y aplicación, pues como se mencionó anteriormente, son aplicados por niños, utilizan pocas medidas de protección al aplicarlos, los almacenan en lugares inadecuados, de preferencia dentro de la casa en la cocina y dormitorio. Dichos productos deben almacenarse fuera de la casa, en bodegas o lugares en los cuales solamente estén sustancias que puedan ser nocivos para la salud y fuera del alcance de los niños y personas que desconozcan el producto y sus riesgos; con respecto a las medidas de protección deberían adoptarse para cabeza, vías respiratorias, oral y no solo para la vía dérmica como lo refiere la población en estudio, ya que la exposición y el riesgo de intoxicaciones se da por cualquiera de estas vías (18).

Al indagar sobre la sintomatología que presentaron los niños en el último año de exposición a los plaguicidas, un alto porcentaje de ellos (48.1%) no refirieron síntomas; de los que si presentaron, sobresalieron los respiratorios (24.6%) y generales (10%), así como la combinación de ambos síntomas (9.6%). Lo cual coincide con algunos de los efectos agudos atribuidos a los piretroides, que como ya mencionamos fue el más utilizado en los hogares de estos niños, entre ellos la gripe, tos, disnea, cefalea, náuseas y mareos. Cabe destacar que los efectos dermatológicos como dermatitis, prurito en la piel y sensación de quemazón que se ha relacionado con el uso frecuente de piretroides (15) (18) (20), fueron muy poco mencionados por los encuestados. Esto es debido quizás, a que en las formulaciones de uso doméstico la concentración del piretroides es baja (15) (20). Los síntomas más frecuentes fueron respiratorios posiblemente a que estos productos se comercializan como aerosoles y los espirales por lo que la principal vía de exposición es la respiratoria.

Por otro lado, no se encontró mucha sintomatología de posible asociación con los rodenticidas, el segundo grupo de plaguicidas más utilizados, las cuales son

referidas como hemorragias (epistaxis, gingivorragia, palidez, petequias, hematomas periarticulares, hematuria, etc.), producidas por su ingestión, que deprimen la síntesis hepática de las sustancias esenciales para la coagulación y aumentan la permeabilidad capilar (16) (20).

La mayoría de los encuestados (55.6%) asociaron dicha sintomatología con la exposición a los piretroides, sin embargo también se encontró un alto porcentaje de personas (44.3%) que niegan alguna relación de la sintomatología infantil con los productos utilizados en su hogar. No se reportaron datos de intoxicaciones agudas presentadas por los niños en el período de estudio, que hayan sido motivo de consulta médica urgente.

Al abordar las patologías crónicas padecidas por los niños, la mayoría no presentó ninguna (80.3%), solamente un mínimo porcentaje de ellos las tenían, en los que predominaron los síntomas respiratorios crónicos (denominados por ellos como asma, neumonitis, etc.) y de éstos solamente en 2 casos lo relacionaron al uso de piretroides. Cabe destacar que las personas encuestadas no sabían con exactitud el tiempo real o aproximado de utilización del plaguicida en su hogar y los consideran generalmente inocuos o de muy bajo riesgo para el deterioro de su salud. Datos que podemos sustentar con que la mayor parte de la población no leen las etiquetas de los productos que utilizan, por consiguiente no saben que información contienen estas, su categoría de peligrosidad, y las medidas adecuadas a utilizar para aplicarlos. Además la población generalmente no guarda estos productos en lugares adecuados, fuera del alcance de los niños, ya que los lugares de almacenamiento referidos por ellos más frecuentemente fueron dentro de la casa (83%), en los que mencionaban de preferencia el dormitorio, la cocina y la sala. Lo que conlleva a mayor riesgo por estar más expuestos los niños a ellos, pudiéndolos manipular, inhalar, ingerir, etc., causando por tanto graves consecuencias como las intoxicaciones, o enfermedades crónicas (5)(6)(11)(18).

En la tabla siguiente se presentan las propiedades tóxicas de los ingredientes activos de los plaguicidas utilizados más frecuentemente en las viviendas encuestadas.

Como se puede evidenciar la mayoría son neurotóxicos y tienen efectos graves e irreversibles a la salud como el aumento a la mortalidad, teratogenicidad, posibles carcinogénicos, aberraciones cromosómicas, hepatotóxico, depresores del sistema inmune todo lo cual nos indica el potencial riesgo que están expuestos la población por el uso crónico de estos productos y por desconocimiento de los efectos, sin tomar ninguna medida de prevención.

Efectos a la salud por el uso de plaguicidas domésticos (29) (30) (31)

PLAGUICIDA	EFECTOS TOXICOS
Coumatetralil	No ha sido completamente evaluado toxicológicamente.
Fosfuro de Aluminio	Neurotóxico, aumenta la mortalidad materna en mujeres embarazadas, en exposición disminuye en hemoglobina, eritrocitos y hematocrito.
Brodifacouma	No ha sido completamente evaluado toxicológicamente.
Ciflutrina	Neurotóxico, produce daño del nervio ciático, ataxia.
Diclorvós	Neurotóxico, irritación ocular, aberraciones cromosómicas: sugestivo de carcinogenicidad; insomnio, anorexia.
Cipermetrina	Neurotóxico, irritación ocular y dérmica. Sospecha de irrupción endocrina, aberraciones cromosómicas. Cambios patológicos en hígado.
Propoxur,	Hepatotóxico, neurotóxico y carcinógeno probable.
Transflutrín	Hiperplasia de la vejiga, tumor suprarrenal, hiperqueratosis, hipertrofia del tiroides, disminución de la T3, T4.
D-Aletrina	Neurotóxico, irritación dérmica; sugestivo de carcinogenicidad.
Imiprotrina	Teratógeno (hipoplasia del hueso frontal), bajo peso al nacer.
Temefos	Sospecha de teratogenicidad, Neurotoxicidad
Clorpirifos	Neurotoxicidad, irritación ocular, aberraciones cromosómicas, enfermedad de Parkinson, pérdida de memoria, insomnio y depresión severa.
Tetrametrina	Posible carcinógeno
Esbiotrina	Sugestivo de carcinogenicidad
Permetrina	Disrupción endocrina, aberraciones cromosómicas, Parkinson, depresión del sistema inmune y daño del nervio hepático
Carbaril	Irritación ocular, disrupción endocrina, aumento del porcentaje de espermatozoides anormales, mutagenicidad; carcinógeno probable; hepatotóxico, neurotóxico; depresor del sistema inmune; anemia aplásica.
Dietil Toluamida	Carcinógeno probable, carcinoma folicular del tiroides. Encefalopatía toxica en niños tratados extensamente.

Consideramos importante llamar la atención sobre la promoción que los plaguicidas tienen en los diferentes medios de comunicación en nuestro país, en especial en la televisión, para el control de las plagas domésticas, enfatizando en los anuncios las ventajas de éstos y sin hacer mención de los riesgos que su uso conlleva. Otro aspecto a señalar es el hecho de que los plaguicidas de uso doméstico sean dispensados en los mismos locales donde se expenden alimentos, por ejemplo supermercados y pulperías. Para finalizar es importante destacar, que además del ingrediente activo, cada una formulaciones de uso doméstico contiene sustancias propelentes, coadyuvantes y solventes que no son consideradas al momento de analizar la toxicidad del plaguicida y pueden tener por si mismos propiedades tóxicas, un ejemplo de esto, lo constituye el insecticida Raid, el cual contiene con coadyuvante formaldehído, sustancia que ha sido clasificada como carcinógena en humanos por la Agencia Internacional para el Estudio del Cáncer (IARC) (28).

Limitaciones del estudio: El número de hogares encuestados fue muy limitado para poder hacer análisis más complejos de los resultados. En algunos hogares hubo poca cooperación al momento de contestar la encuesta y debido a limitaciones de tiempo y dinero, el estudio no pudo hacerse extensivo a otros barrios por lo que los resultados presentados pueden no ser representativos del uso doméstico de plaguicidas en la ciudad de León, pero si es representativo de la población estudiada.

CONCLUSIONES

Al finalizar el presente estudio, llegamos a las siguientes conclusiones:

1. De los plaguicidas que utiliza la población de la Villa 23 de julio, los más frecuentemente utilizados fueron los insecticidas, sobresaliendo de ellos por nombre comercial el Baygón verde aerosol, los Espirales Aután y Kin kon y el Raid Max. El segundo grupo en frecuencia más utilizado por esta población fueron los rodenticidas, entre ellos el Racumín, Gastoxín y La última cena.

2. De todos los plaguicidas utilizados en la Villa 23 de Julio, más de la mitad son productos autorizados por el MINSA. Según los ingredientes activos de los plaguicidas, los grupos más frecuentemente empleados por estas personas fueron los piretroides y los rodenticidas.

3. En base a la toxicidad de sus principios activos, hubo un predominio en la categoría de la OMS, de los “moderadamente peligrosos”; y según la categoría EPA, de los “no clasificados”.

4. La mayoría de la población en estudio realizan un manejo inadecuado de los plaguicidas domésticos, como la no lectura de las etiquetas, pobre conocimiento de la información de las mismas, medidas inadecuadas para su aplicación y almacenamiento, destacando dentro de las casas, en especial cocina y dormitorio.

5. La mayoría de los 239 niños incluidos en el estudio, refirieron haber presentado síntomas agudos durante el último año de exposición a los plaguicidas, predominando en ellos los respiratorios y generales y la combinación de ambos síntomas.

6. La mitad de estos niños sintomáticos, relacionaron estos padecimientos con algún tipo de plaguicida que utilizaban en sus viviendas, señalando mayoritariamente a los piretroides.

7. La mayoría de niños, no reportaron ninguna patología crónica, y de los que si las tenían, mencionaban principalmente las de síntomas respiratorios crónicos como asma o neumonitis; y de estos solamente en dos niños las relacionaban con el uso de plaguicidas de tipo piretroides, como son Espirales Aután y Espirales Kin kon.

RECOMENDACIONES

A la población en general:

- Uso de alternativas no químicas para el control de las plagas domésticas como el uso de trampas y medidas generales de higiene.
- En caso que por el nivel de infestación se requiera el control con plaguicidas, utilizar sólo los productos autorizados y registrados en el MINSA como biocida de uso doméstico y seguir las siguientes recomendaciones:

  - ✓ No adquiera productos de dudosa procedencia ni use productos caducados.
  - ✓ Los plaguicidas tienen que estar envasados en su envase original.
  - ✓ Lea las etiquetas, siga las instrucciones de uso y precauciones de manejo.
  - ✓ Antes de aplicar, retire y guarde en lugar seguro todos los alimentos, tanto de personas como de animales domésticos y mascotas. Jamás exponga a contaminación de plaguicidas a los niños ni alimentos, ni contamine superficies susceptibles de entrar en contacto posterior con éstos.
  - ✓ A la hora de aplicar un plaguicida protéjase adecuadamente, utilice guantes, mascarillas, etc.
  - ✓ Cumpla los periodos de seguridad (tiempo necesario antes de volver a entrar en los locales tratados) del plaguicida indicado por el fabricante y ventile bien antes de ocupar de nuevo la estancia.
  - ✓ Después de la aplicación, limpie adecuadamente las superficies que vayan a estar en contacto especialmente con niños y alimentos o productos utilizados por personas y mascotas.
  - ✓ Disminuir la frecuencia de utilización de estos plaguicidas en sus hogares, para evitar así enfermedades en sus niños y en ellos mismos.

- ✓ Cambiar el hábito de almacenar el producto en lugares inadecuados que conllevan a un mayor riesgo de exposición y por consiguiente de desarrollar problemas en la salud.

Al Ministerio de Salud de Nicaragua (MINSA):

- Implementar acciones de mayor vigilancia con respecto a la comercialización de los productos que ellos autorizan para uso doméstico y de los que se comercializan para este mismo uso y no son autorizados, tomando en cuenta los constantes cambios que realizan las fábricas en los componentes activos de los plaguicidas y al mismo tiempo, que realicen campañas educativas y de restricción del uso de plaguicidas en los hogares a nivel nacional, ya que este estudio refleja una pequeña parte de la situación que se vive en Nicaragua por el poco conocimiento sobre estos productos.
- Realizar campañas educativas sobre los riesgos de uso de plaguicidas y las distintas alternativas no químicas para el control de plagas domésticas.

A la UNAN- León y todas las universidades de Nicaragua:

- Que impulsen estudios sobre la utilización de plaguicidas y sus diversos efectos en la salud, ya que estos son generalmente desapercibidos por la población y las autoridades que les competen y son causa de graves problemas en la salud.

A quien corresponda:

- Regular las campañas publicitarias de los plaguicidas domésticos en los diferentes medios de comunicación, con el fin de disminuir la alta comercialización de productos tóxicos y peligrosos para la salud como si estos fueran inocuos y sin repercusiones a corto y largo plazo, en especial para los niños que son los más vulnerables a ellos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Oviedo, A. Percepción del riesgo por el uso de plaguicidas en niños escolares. Revista de toxicología en niños (RETEL).Villa Guerrero, Estado de México. 2003.

2. Organización Panamericana de la Salud. Ministerio de salud de Chile. Protocolos para el manejo del paciente intoxicado. Programa Ampliado de Libros de Texto y Materiales del Instrucción (PALTEX). Washington, D.C. 2001.

3. Bejarano, F. Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México (RAPAM) Plaguicidas.
http://www.laneta.apc.org/emis/sustanci/plaguici/plagui.htm (19 de febrero 2007 3:00 p.m.). (10 de noviembre 2007).

4. Laborde, A. Curso Plaguicidas y Salud infantil. Riesgos Tóxicos actuales y emergentes en el ambiente infantil. Congreso Internacional de Toxicología y Seguridad química. XII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Toxicología. Santiago de Chile 21-22 de agosto 2006.

5. Souza, C. intoxicaciones con plaguicidas en niños: impacto en la salud y preparación temprana para el desarrollo de actividades laborales.
http://www.aset.org.ar/congresos/7/14005.pdf (26 de febrero 2007 3:00 p.m.). (28 de septiembre 2007).

6. Jurewicz, J. Efectos de la Exposición a los Pesticidas en los Niños. Acta Pediátrica 95 (Supl. 453):71-80, Oct 2006.

http://www.bago.com/bago/bagoarg/novedades/pediatweb479.htm ((2 de marzo 2007 5:00 p.m.). (28 de septiembre 2007).

7. Henao S. Plaguicidas, órganofosforados y carbonatos. Centro Panamericano Humano y Salud. 1986.

http://www.medwave.cl/atencion/infantil/FUDOCV2003/4/1.actactualidad (2 de marzo del 2007 6:00 p.m.). (10 de noviembre 2007).

8. Berrios, O. Uso de Plaguicidas domito-sanitarios en la Ciudad de León. León, Nicaragua. UNAN 1997. Trabajo investigativo en salud.

9. Payan, R. Uso de plaguicidas a nivel domiciliar en el Territorio de Guadalupe, marzo-junio de 1998. UNAN-León. Trabajo investigativo presentado en la jornada Universitaria de Desarrollo Científico (JUDC).

10. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Sala de Prensa. Los niños corren mayor riesgo de intoxicación por plaguicidas. 2004. http://www.fao.org/newsroom/es/news/2004/51018/index.html (5 de marzo 2007 5:00 p.m.). (13 de agosto 2007).

11. Landrigan, P. Pesticidas y PCBs: ¿Hay evidencias que demuestren que pueden ser una amenaza para la salud de los niños? 2001. http://www.sap.org.ar/staticfiles/publicaciones/correo/cor3_02/1018.pdf (5 de marzo 2007 6:00 p.m.).

12. Creel, L. Efectos del medio ambiente en la salud infantil: riesgos y soluciones. http: www.prb.org o www.measurecommunication.org (7 de marzo 2007 4 p.m.). (13 de agosto 2007).

13. Villatoro, J. Norma técnica centroamericana de etiquetado para plaguicidas de uso doméstico, jardinería, salud pública e industrial. Honduras. 2005. http://www.ministeriodesalud.go.cr/proyectos/etiquetadoplaguicidas.doc (8 de marzo 2007 10 a.m.).

14. Bejarano, F. Plaguicidas. Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México (RAPAM).

http://www.laneta.apc.org/emis/sustanci/plaguici/plagui.htm (8 de marzo 2007 10:20 a.m.).

15. Ponce, G. Modo de acción de los insecticidas. Facultad de Ciencias Biológicas, *Facultad de Salud Pública y Nutrición*. Universidad Autónoma de Nuevo León (Monterrey, N.L:, México).

16. Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP). Diagnóstico, tratamiento y prevención de intoxicación aguda causadas por plaguicidas. Agencia internacional para el Desarrollo. Panamá. 1989.

17. Albert, A. Niños jornaleros y exposición a plaguicidas. Foro invisibilidad y conciencia: Migración interna de niñas y niños jornaleros agrícolas a México. 26 y 27 de septiembre del 2002.
http://www.uam.mx/cdi/foroinvisibilidad/conferencistas/liliaalbert.pdf (8 de marzo 2007 10:35 a.m.).

18. Fait, A. Plaguicidas efectos. Riesgos para la salud derivados del uso de los plaguicidas.
http://www.alu.ua.es/l/lmv5/RPS.html (8 de marzo 2007 10:45 a.m.) (10 de noviembre 2007).

19. Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental (BVSA). Acerca de los plaguicidas de uso doméstico. CEPIS.
http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsapud/e/acerca.html (9 de marzo 2007 11:00 a.m.).

20. Meneguello. Pediatría. Quinta edición. Madrid, España. Editorial Médica Panamericana. 1997. Págs. 2652-2654.

21. Behrman, R. Tratado de Pediatría. 16° Edición. México, D.F. Editorial McGraw-Hill Interamericana. 2001. Págs.: 1987-1992.

22. Morgan Donald, P. Diagnóstico y tratamiento en envenenamiento por plaguicidas. 1982.

23. US EPA. Recognition and Management of pesticida poisoning, capítulo 8. Quinta edición. Páginas 70-84. (Noviembre 2007).

24. International programme in chemical safety (ipcs). The WHO recommended classification of pesticide by hazard and classification 2004 corrigenda publisher by 12 April 2005 and 28 June 2006 incorporated).

25. Orme and S.kegley, PAN Pesticide Database, Pesticide Action Network, North America (San Francisco, C.A. 2006). Http. www.pesticideinfo.org (Noviembre 2007).

26. Centro Nacional de Toxicología de Nicaragua (CENTOX-MINSA), 2006.

27. MAGFOR, MINSA, ATC. Resolución ministerial 23-2004. Clasificación de productos para el control de Plaguicidas, sustancias tóxicas y peligrosas. Managua, Nicaragua. 2004.

28. World Health Organization International agency For research on cancer. Agent reviewed by the IARC monographs. Volumes 1-95. Lyon, France. 2007.

29. EPA fact sheet. U.S. Revides Human Helth Risk Assessment. http.: www. epa.gov/opprd001/factsheets.

30. PAN. Orme and S. Kegley, PAN pesticide Database, Pesticide Action Network, North America (San Francisco, CA 2006) http.: www.pesticideinfo.org.

31. EXTOXNET. Cornell University; Michigan State University: Oregon State University of California-Davis. Extension toxicological Network (EXTOXNET), pesticide information Profile. http.: //extoxnet.orst.edu/pips/ghindex.html.

ANEXOS

Evaluación de la exposición a plaguicidas de uso doméstico en niños de la villa 23 de Julio de la Ciudad de León

ENCUESTA

Código_____

DATOS GENERALES:

Número de habitantes: _____

Número de niños: _____ Edades: _____

_____ _____

_____ _____

_____ _____

_____ _____

Marque con una X según corresponda:

1) ¿Dónde fumigaba?

- Dentro de la casa: [ ]

a) Toda la casa: [ ]

b) Parte de la casa:

Cocina [ ] Dormitorio [ ] Sala [ ]

Otros: [ ] Especifique: _____

c) En el Jardín / Patio: [ ]

1.2 ¿Con cuáles plaguicidas?

Para responder esta pregunta, se llenarán los cuadros utilizando los códigos de frecuencia que a continuación se presentan, los cuales indican la frecuencia de uso de los plaguicidas mencionados en los recuadros.

Frecuencia:

Todos los días: 1

De 2 a más veces por semana: 2

De una a cuatro veces por mes: 3

Varias veces al año: 4

NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE GENERICO	FRECUENCIA DE APLICACION
Aero-3	Tetrametrina 0.2145% Permetrina 0.2145%	
Aqua reslin súper	Permetrina, aletrina, butóxido de piperonilo	
Autan espirales	Transflutrín 0.02% p/p	
Abate 1% sg	Temefos	
Alfacipermetrina 5 ec	Alfacipermetrina	
Baygón azul	Transfluthrin 0.030% Diclorvós 1.00%	
Baygón casa y jardín.	Cyfluthrin 0.025% Transfluthrin 0.040%	
Baygón genius	Transfluthrin 0.880%	
Baygón plaquitas	D-allethrina 4.0%	
Baygón máster	Transfluthrin 27.5%	
Baygón aerosol	Propoxur 0.750%, Cyfluthrin 0.025%	
Baygón líquido	Propoxur 0.500p/p, cyfluthrin 0.015 p/p	
Baygón líquido	Propoxur Diclorvós	

	Cyfluthrin	
Baygón verde aerosol	Propoxur Diclorvós Cyfluthrin	
Baygón cebo	Propoxur	
Baygón azul	Transuthrin Diclorvós	
Baygón volador		
Baygón plaquitas	D-allethrina 4.0%	
Baygón genius	Transfluthrin 0.880%	
Betaciflutrina 12.5 sc	Betaciflutrina	
Blattanex	Imidacloprid	
Biorat	Salmonella enteritidis	
Commodore 2,5 me	Lambda-cihalotrina 2.5%	
Cipermetrina 25 ec	Cipermetrina	
Decis gran 0.2 dp	Deltametrina	
Espirales kin kon	D-allethrina 0.15%	
Espirales matador	D-allethrina 0.15%	
Espirales luna tigre	D-allethrina 0.15%	
Espirales triple x	D aletrina	
Espirales Baygón	Transflutrín 0.03% p/p	
Etofenprox 20 ph	Etofenprox	
Fendona 65	Alfacipermetrina	
Griselesf 0.5 sc	Bacilo esférico	
Gotero repeplus	N,n diethyl, meta-toluamide 9.5%	
Goliath 0.05 gel	Fipronil	
Hiperkill 25 ec	Cipermetrina	
Insecticidas kin kon bang mata insectos voladores	Ddvp 18.05 p/p, cypermetrina 0.30% p/p, alletrina 0.10% p/p	
Insec. Kin kon bang rastreros	Ddvp 1.8% p/p, cipermetrina 0.30% p/p	
Icon 2.5 ec	Lamdacialotrina	
Insecticidas kin kon bang mata insectos voladores	Ddvp , cypermetrina, alletrina	
K otrhine 5 sc	Deltametrina	
Mortein rodasol acción y protección sin olor	Bioaletrina bioresmetrina	
Mortein rodasol mata cucarachas	Imiprotina 0.2% y cipermetrina	
Maxforce gel	Hidrametilnon	
Oko líquido	Propoxur Diclorvós	
Oko aerosol	Propoxur Cyfluthrin	
Pic liquid bait and killer	Borato de sodio	
Pic and control system	Tetraborato de sodio Acido bórico	
Pic roach control iii	Propoxur	
Raid matacucarachas	Cipermetrina 0.1% Tetrametrina 0.3% Propoxur 0.75%	
Raid 45 noches	Esbiotrina	
Raid acción total	Propoxur 0.75%, tetrametrina 0.37%, cipermetrina	

Raid matabichos	Propoxur tetrametrina cipermetrina	
Raid matacucarachas	Imiprotina cipermetrina	
Raid max	Imiprotina cipermetrina	
Raid raidolitos	Esbiotrina	
Raid doble acción	Permetrina	
Raid (casa y jardín)		
Raid (acción total)	Fosfuro de zinc 0.25%	
Responsar sc 125	Betaciflutrina	
Responsar sc 025	Betaciflutrina	
Sumithion gt	Fenitrotión	
Supermetrina 25 ec	Cipermetrina	
Tabletas matamosquitos raid	Esbiotrina	
Temefos 1% gr	Temefos	
Tacazo 6% sc	Alfacypermetrina Flufenoxurón flUfenoxurón 3.13 % w/w flUfenoxurón 3.13 % w/w	
Tempo 1-sg	Temefos	
Toallita repelo	N,n diethyl-meta-toluamide 9.5%	
Vectrón 30 ulv	Etofenprox	
Vectokill 2.5 ec	Deltametrina	
Otros		

2) Donde compra este producto?

a) supermercado [ ] c) mercado [ ]
b) pulperías [ ] d) vendedores ambulantes [ ]
e) distribuidores de agroquímicos [ ]

2.1 Lee usted la etiqueta de los plaguicidas antes de usarlos? Si [ ] No [ ]
Si es afirmativo conteste la siguiente pregunta; si es No, pase a la pregunta número 3.2

2.2 Porqué las lee?

a) Para conocer las instrucciones [ ] d) Para saber usarlo [ ]
b) Para evitar accidentes [ ] e) Para ver las medidas [ ]
c) Para conocer el peligro [ ] f) Otros [ ]

3) Sabe usted qué información traen las etiquetas de los plaguicidas? Si [ ] No [ ]

3.1 Cuál información traen?

a) No tenerlos cerca de los niños [ ]
b) No se debe guardar en casa [ ]
c) Qué cantidad se debe usar [ ]
d) Que es tóxico [ ]
e) Que hace daño a la salud [ ]
f) Por las precauciones [ ]
g) Otros [ ]

3.2 Se protege cuándo aplica los plaguicidas en su hogar? Si [ ] No [ ]
Si es afirmativo continúe contestando; si es No, pase a la pregunta número 5.

4) Porqué se protege?

a) Para prevenir accidentes [ ]
b) Para no enfermarse [ ]
c) Por precaución [ ]
d) No está acostumbrado [ ]
e) No sabe cómo hacerlo [ ]

5) En dónde almacena estos productos?

a) Bodega: Si [ ] No [ ]
b) Dentro de la casa: Si [ ] Dónde _____
No [ ]

6) Qué hace con los envases vacíos de los plaguicidas?

a) Los guarda en casa [ ]
b) Los deja tirados en el patio [ ]
c) Los tira al río [ ]
d) Los quema [ ]
e) Los entierra [ ]
f) Los usa para guardar agua [ ]
g) Los usa para guardar alimentos [ ]

7) Quién aplica el plaguicida en el hogar?

a) Adultos [ ]
b) Niños [ ]

8) Utiliza alguna medida para aplicar el producto?

a) Guantes [ ]
b) Mascarilla [ ]
c) Pañuelos [ ]
d) Lentes [ ]
e) Otros [ ]
f) Ninguna [ ]

9) Qué hace la persona luego de aplicar este producto?

a) Lavarse las manos [ ]
b) Lavarse manos y cara [ ]
c) Cambiarse de ropa [ ]
d) Bañarse y cambiarse la ropa [ ]
e) Nada [ ]

10) En relación a la salud de sus niños, ha notado si ha tenido alguno de estos problemas en el último año. El encuestador primero pregunta por cada problema y luego lo anota. Para los que respondieron que sí, pregunte en cuáles hubo relación con exposición a plaguicidas en las 24 horas anteriores a la aparición del problema. Marque con una X en la casilla que corresponde y anote el nombre del plaguicida que la persona relacione con el síntoma. Se utilizará un cuadro de síntomas por cada niño que habite en la casa, si es así anexar cuadro a la encuesta.

Niño_____ Edad_____

Síntomas	No	Si	Sí, después del contacto con plaguicidas.	Qué plaguicidas relaciona.
Dolor de cabeza				
Vista turbia				
Salivación				
Mareos				
Ganas de vomitar				
Vómito				
Dificultad respiratoria				
Calambres musculares				
Asma				
Cansancio				
Picazón de la piel				
Quemadura de la piel				
Piel irritada				
Infecciones en la piel				
Daños en las uñas				
Salpicadura en los ojos				
Falta de concentración				
Debilidad muscular				
Tristeza				
Desánimo				
Tos				
Falta de apetito				
Ardor al orinar				
Micción involuntaria				
Sudoración excesiva				
Temblor				
Incoordinación de los movimientos				
Gripe				
Sensación de quemazón				
Sangrado por la nariz				
Sangrado por las encías				
Puntos rojos en la piel				
Sangre en orinas y heces				
Moretones en articulaciones y glúteos				

10) Ha presentado su niño alguna de estas enfermedades?
Marque las enfermedades o problemas que presenta su niño en el siguiente cuadro, desde cuándo lo padece y con qué plaguicida lo relaciona, según los que ha utilizado en su hogar o con el cual el niño haya tenido algún contacto.

Problema	Tiempo de inicio	Con qué plaguicida
Dermatitis		
Alergias		
Asma		

Cambios de conducta		
Problemas oculares		
Porfiria cutánea		
Neumonitis		
Cáncer		
Otros		