

## **Intoxicaciones con Plaguicidas en San Miguel de Tucumán durante el período 2001- 2002**

**Julio Villena<sup>1</sup>, Alfredo Córdoba<sup>2</sup> y Marta Peñaloza de Terán<sup>1, 2</sup>**

<sup>1</sup> Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia. Universidad Nacional de Tucumán (UNT).

<sup>2</sup> Departamento de Toxicología de la Dirección de Salud Municipal de San Miguel de Tucumán.

Chacabuco 239 (4000) San Miguel de Tucumán. Tel. (0381) 4212391

CORRESPONDENCIA: Bioq. Marta Peñaloza. Departamento de Toxicología - Dirección de Salud Municipal de San Miguel de Tucumán. Chacabuco 239 (4000) San Miguel de Tucumán. CP 4000. San Miguel de Tucumán. Tucumán, Argentina.

[teranpena@infovia.com.ar](mailto:teranpena@infovia.com.ar)

---

## Resumen

Los plaguicidas son una causa frecuente de intoxicaciones en todo el mundo debido a su gran difusión y empleo. El objetivo de este trabajo fue describir y analizar los datos de 184 pacientes atendidos por intoxicación aguda por plaguicidas en el Departamento de Toxicología de la Dirección de Salud Municipal de S. M. de Tucumán durante el período 2001-2002. Las intoxicaciones se diagnosticaron por anamnesis y exploración clínica y fueron confirmadas por el laboratorio usando cromatografía en capa delgada y métodos enzimáticos. Se analizaron: motivación de la intoxicación (ocupacional, ambiental, alimentaria e intentos de suicidio), edad, sexo, tipo de plaguicida y zona de incidencia.

Las motivaciones fueron: ocupacionales (IO) (39%), intentos de suicidio (IS) (25%), alimentarias (IA) (18%) y las ambientales (IAM) (18%). El 94% de las IO se correspondieron al sexo masculino y el 82% de los IS se presentaron en el sexo femenino. El 94% de las IAM afectaron a personas menores de 20 años. En el 58% de los casos estuvieron involucrados plaguicidas organofosforados. Los resultados muestran la importancia de concientizar a los trabajadores y a la población en general del riesgo en el uso de plaguicidas y de restringir y controlar estrictamente la comercialización de estos productos

**Palabras clave:** intoxicaciones agudas - plaguicidas organofosforados - Tucumán

---

## Abstract

### **Pesticides poisoning in San Miguel de Tucumán during 2001-2002.**

Pesticides are a frequent worldwide poisoning cause due to their wide spreading and use. The aim of this paper was to describe and analyzed data from 184 patients seen for acute pesticide poisoning at the Toxicology Department of the Municipal Health Bureau of the city of S. M. de Tucumán during 2001-2002. The poisonings were diagnosed by anamnesis and clinic exploration and lab-confirmed using thin-layer chromatography and enzymatic methods. Poisoning motivation (occupational, environmental, food and suicide attempts), age, sex, pesticide type and incidence area were analyzed.

Motivations were: occupational (OP) (39%), suicide attempts (SA) (25%), food (FP) (18%) and environmental (EP) (18%). 94% of OP were males and 82% of SA, females. 94% of EP affected people under 20 years of age. In 58% of the cases organophosphate pesticides were involved. Results show the importance of making workers and population in general aware of the pesticides use and of limiting and strictly controlling the trade of such products.

**Key words:** acute poisonings - organophosphate pesticides - Tucumán

## Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define a los plaguicidas como sustancias químicas, físicas o biológicas destinadas a destruir o prevenir la acción de plagas que pueden ser perjudiciales para la salud tanto de humanos como de animales y plantas (1). Debido a su gran difusión y empleo son una causa frecuente de intoxicaciones ocupacionales, es decir, aquellas donde hay exposición directa reiterada debido a las funciones de trabajadores como operarios de manufactura y aplicadores. Están además involucrados en intoxicaciones de tipo ambiental, como ocurre con vecinos de fábricas, residentes de zonas donde se aplican o habitantes de viviendas tratadas con los mismos, por contacto directo o por inhalación (2). También pueden llegar al ser humano a través de alimentos contaminados donde su presencia creciente hace que tengan una profunda relevancia dentro de la Toxicología Alimentaria (3). Los plaguicidas son usados además, con frecuencia en intentos de suicidio y homicidios.

La Dirección de Epidemiología del Ministerio de Salud de la Nación ha informado, que el número de casos notificados de intoxicaciones por plaguicidas para el período 1994-1999 en la provincia de Tucumán fue de 306 (51 casos por año en promedio) (4). A pesar de la mejora en el registro de los casos durante los últimos años, siguen siendo muchas las jurisdicciones que no los informan. Por ello, con la intención de aportar información que permita un mayor conocimiento de la real incidencia de las intoxicaciones con plaguicidas en el país y en especial en la provincia de Tucumán, el objetivo de este trabajo fue describir y analizar los datos de pacientes con diagnóstico de intoxicación aguda con plaguicidas que fueron atendidos en la Dirección de Salud Municipal de San Miguel de Tucumán durante el período 2001-2002.

---

## Materiales y métodos

Se realizó un estudio descriptivo a partir de los datos asentados en los registros de consultas de los individuos con signos de intoxicación aguda producidos por plaguicidas. Fueron estudiados 184 casos de residentes en San Miguel de Tucumán y en zonas rurales cercanas, asistidos en el Departamento de Toxicología de la Dirección de Salud Municipal (Asistencia Pública) durante el período enero 2001-diciembre 2002. Las intoxicaciones se diagnosticaron por anamnesis y exploración clínica y fueron confirmadas por el laboratorio usando técnicas cromatográficas y métodos enzimáticos. Los plaguicidas organofosforados se investigaron en muestras de orina utilizando cromatografía en capa delgada (CCD) (5) y mediante el control de la actividad de la colinesterasa plasmática. Los plaguicidas organoclorados y los carbámicos fueron analizados en orina usando CCD (5,6). En los casos dudosos las muestras se derivaron a otros laboratorios de mayor complejidad para efectuar la confirmación por cromatografía gaseosa o HPLC, instrumental del que no dispone el Departamento de Toxicología de la Dirección de Salud Municipal. Las intoxicaciones por otros plaguicidas usados menos frecuentemente (cianuro, talio, nitrito, azufre, fenoxiacético, estricnina y cumarina) se diagnosticaron únicamente por el examen clínico y por los antecedentes. Se analizaron: motivación de la intoxicación [ocupacional (IO), ambiental (IAM), alimentaria (IA) e intentos de suicidio (IS)], edad, sexo, tipo de plaguicida y zona de incidencia.

## Resultados

De los 184 casos estudiados, el 75% correspondió a intoxicaciones no intencionales y el 25% restante tuvo una motivación intencional (IS) (Fig. 1).

El mayor porcentaje de casos (39%) correspondió a los ocurridos en el ámbito laboral, seguidos por los intentos de suicidio (25%). Las intoxicaciones alimentarias y las ambientales presentaron porcentajes iguales del 18 % (Figura 2).

El 94 % de las intoxicaciones ocupacionales corresponden al sexo masculino y el 82% de los intentos de suicidio al sexo femenino (Figura 3).

El 29 % de los casos se presentó en menores de 21 años, el 61 % en personas de 21 a 50 años y el 10 % en mayores de 50. El mayor número de casos en los grupos de individuos cuyas edades estaban comprendidas entre 0 y 20 años se produjo por exposición ambiental, con un 54 % para el rango de 0 a 10 años y un 65 % para el de 11 a 20 años. Los mayores porcentajes de intoxicaciones en los grupos comprendidos entre 31 y 50 años corresponden a exposición ocupacional, con un 64 % y un 50 % para los grupos de 31 a 40 y de 41 a 50 años, respectivamente. En el grupo de 21 a 30 años, el mayor número de casos es por intentos de suicidio, mientras que el 100 % de las intoxicaciones en mayores de 60 años fueron por causas laborales (Tabla I).

En la mayoría de las intoxicaciones estuvieron involucrados los plaguicidas organofosforados (58%), seguidos por los organoclorados (11%), carbamatos (7%) y piretrinas (6%). Otros plaguicidas usados con menor frecuencia, presentaron porcentajes menores al 6% (Figura 4).

En las diferentes motivaciones consideradas, predominaron los plaguicidas organofosforados, con 65%, 47%, 48% y 100% para las intoxicaciones ocupacionales, alimentarias, intentos de suicidio y ambientales, respectivamente (Figura 5).

Tanto para las intoxicaciones ocurridas en zonas urbanas como en zonas rurales muy cercanas a la ciudad, los mayores porcentajes corresponden a plaguicidas organofosforados (Figura 5). El 100 % de las intoxicaciones con piretrinas se produjeron en zonas urbanas.

## Discusión y conclusiones

Argentina es un país de alto consumo de plaguicidas y la utilización de los mismos está en constante aumento debido al deseo de incrementar el rendimiento y la facturación de la actividad agrícola (4). Buena parte de los trabajadores rurales en amplios sectores del país carece de los elementos y condiciones mínimas para el manejo de muchos de los productos que recibe. Muchas de estas personas presentan características de vida en general, que incluyen: un alto índice de analfabetismo, dificultad en el acceso a los servicios de salud, falta de vivienda adecuada, baja capacitación de riesgos, precariedad de los equipos y elementos de seguridad (4,7). Esto los convierte sin duda en un grupo muy vulnerable a las intoxicaciones con plaguicidas. En este estudio se observó que el mayor número de casos de intoxicaciones registrados en este centro se produjo en personas relacionadas con estas sustancias debido a sus funciones laborales, en las que no se tomaron las medidas de protección adecuadas. En estos casos la mayoría de los intoxicados fueron hombres, de entre 20 y 50 años que estuvieron expuestos a los plaguicidas tanto de forma directa como indirecta.

Se han propuesto tres medidas esenciales para la reducción de intoxicaciones con plaguicidas en trabajadores rurales: equipos de protección adecuados para los aplicadores, cumplimiento del plazo de reentrada en los cultivos (protección del trabajador) y uso de plaguicidas menos nocivos (categoría II / III OMS) (8). Sería además muy importante implementar en este grupo programas de capacitación, educación e información. Es necesario considerar también a los trabajadores que manejan plaguicidas en zonas urbanas. La contaminación intra-domiciliaria debe ser tomada en cuenta, debido al alto uso de estos productos en este nivel, favorecido por la "fumigación preventiva", realizada rutinariamente en domicilios particulares. En estos casos no sólo se pone en riesgo el aplicador sino también los habitantes del lugar (4). Los plaguicidas involucrados en la mayoría de las intoxicaciones pertenecieron al grupo de los organofosforados. Aunque no en todos los casos se logró identificar específicamente al plaguicida, siete pacientes reportaron haber empleado parathion. El uso de este

plaguicida está prohibido; sin embargo es ampliamente utilizado lo que es causa de preocupación comunitaria en todo el NOA (4). Algunos otros plaguicidas de comercio ilícito de los que se tiene conocimiento incluyen el DDT y el talio (4, 9,10). En cinco de los casos estudiados estuvo involucrado el primero y en seis el talio, que continúa siendo empleado con frecuencia como rodenticida en plantaciones de caña en todo el noroeste del país. La existencia de un mercado de productos prohibidos desde hace años por normas locales, muestra que es insuficiente la fuerza de control y la fiscalización. El control más estricto de la comercialización de estas sustancias podría reducir en gran medida no solo las intoxicaciones por causas ocupacionales, sino también las producidas por otras motivaciones tales como los intentos de suicidio. En este estudio se observó que el 25 % de los casos se produjeron por intentos de suicidio y en su mayoría estuvieron involucradas mujeres cuyas edades estaban comprendidas entre 20 y 30 años. En tres de estos casos estuvo involucrado el parathion, en uno el DDT y en dos el talio. Existen actualmente en el mercado, plaguicidas poco tóxicos, por lo que en la mayoría de los casos se puede renunciar a los productos muy nocivos. Dentro de los primeros se encuentran las piretrinas y los piretroides, que son poco tóxicos para los mamíferos a causa de su rápida metabolización (2, 4,11). Por esta razón son de elección en usos domiciliarios; sin embargo cuando no se respetan los plazos de reentrada ni las medidas de posterior ventilación y limpieza, pueden ocasionar alteraciones cutáneas y reacciones de hipersensibilidad (2 ,8). Esto podría explicar por qué en este estudio se observó que el 100 % de las intoxicaciones por piretrinas se produjeron en zonas urbanas, ya que se observa una clara tendencia a usar plaguicidas mucho más tóxicos en las zonas rurales. Una característica muy común en la mayoría de los plaguicidas es la liposolubilidad, que les confiere la capacidad de ser absorbidos a través de la piel y membranas de los animales y de las paredes externas de las plantas (2, 12). La retención de residuos de plaguicidas por los alimentos es mayor en productos más persistentes como los organoclorados. Los compuestos organofosforados desaparecen más fácilmente, pero pueden persistir en cereales, legumbres, frutas y alimentos secos o grasos (3). El 18 % de los casos analizados en este estudio se debieron a intoxicaciones



alimentarias y llamativamente el más alto porcentaje de los mismos estuvieron involucrados los plaguicidas organofosforados. Esto tal vez se deba a que estos productos son usados con mayor frecuencia que otros lo que explicaría también porque se observó que el 100 % de las intoxicaciones ambientales se produjeron con estos plaguicidas. Una de las consecuencias más destacables del uso de plaguicidas sin distinción de calidad y cantidad es la destrucción del equilibrio natural del ecosistema, con la contaminación del suelo y del aire, que incrementa la posibilidad de intoxicación humana por contacto con estos elementos (8, 9, 13). En este trabajo se observó que el 18 % de los pacientes se intoxicaron por contacto con los productos presentes en el suelo y/o aire, siendo el 94 % de las mismas personas menores de 20 años.

Existe un subregistro de intoxicaciones con plaguicidas en la ciudad de San Miguel de Tucumán como en el resto de la provincia, sin embargo este estudio marca una tendencia de lo que ocurriría en la ciudad con respecto a la incidencia de estos tipos de intoxicaciones. Aunque no se dispone de un plaguicida completamente seguro, muchos pueden usarse con seguridad cuando se aplican con atención apropiada de las indicaciones (12, 13). Es importante insistir en las medidas preventivas que deben adoptar las personas que trabajan con estos productos así como concientizar a la población en general del peligro a su exposición. Es igualmente importante restringir la libre venta de los plaguicidas y controlar que estas restricciones se cumplan, ya que con estas medidas se podría reducir considerablemente el número de intoxicaciones con estos productos.

## Bibliografía

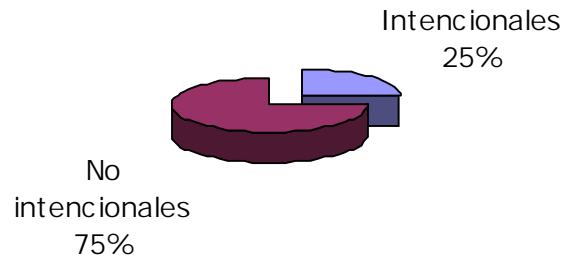
- 1) World Health Organization. "Basical Analytical Toxicology" (1995). International Programme on Chemical Safety. WHO. pp 92-186.
- 2) M. Repetto, D. Martinez y P. Sanz: "Actualización de la toxicología de los plaguicidas". En: "Toxicología Avanzada". (1995). Ed. M. Repetto. Diaz Santos S.A. Madrid, España. pp 557-600
- 3) A. Camena y M. Repetto: "Estado actual de la toxicología alimentaria" En: "Toxicología Avanzada". (1995). Ed. M. Repetto. Diaz Santos S.A. Madrid, España. pp 205-292
- 4) Ministerio de Salud y Acción Social de la República Argentina. Resumen Ejecutivo: Los plaguicidas como problema de salud pública. (2000) Secretaria de Atención Sanitaria. Ministerio de Salud y Acción Social ed. Bs. As. pp1-6
- 5) Clarke's "Isolation and Identification of Drugs" (1986). Ed. A.C. Moffat, London, The Pharmaceutical Press. Pp 43-59.
- 6) Cátedra de Toxicología y Química Legal (1992). Determinación de Plaguicidas en "Guía de Trabajos Prácticos de Toxicología y Química Legal". Facultad de Farmacia y Bioquímica. Universidad Nacional de Buenos Aires.
- 7) Ministerio de Salud y Acción Social de la República Argentina. Contenidos mínimos a tener en cuenta en una normativa sobre exposición de trabajadores rurales a plaguicidas. (2000) En: Programa de riesgos químicos. Secretaria de Atención Sanitaria Ministerio de Salud y Acción Social ed. Bs. As. pp1-3
- 8) Joachim Feltes y Uwe Meier. (1996). Protección del trabajo, de la salud y del medio ambiente en las empresas de horticultura. Acta Toxicol. Argent. 4(1): 12-16
- 9) L. Bulacio, O. Sain y S. Martinez (2001) Fitosanitarios: riesgo y toxicidad. UNR editora. Rosario, Santa Fe. pp 1-15
- 10) J.C. Piola y D.B. Prada (1999). Influencia de medidas regulatorias en la morbilidad y mortalidad por talio y parathion en Rosario, Argentina. Acta Toxicol. Argent. 7(2): 41-43

- 
- 11) Robert Lauwerys. "Toxicología Industrial e intoxicaciones profesionales" (1994).  
Masson. S.A. Barcelona, España. pp. 487-524.
- 12) Ministerio de Salud y Acción Social de la República Argentina. Informe de evaluación  
de exposición a plaguicidas de uso agrario (1997) Secretaria de Atención Sanitaria  
Ministerio de Salud y Acción Social ed. Bs. As.
- 13) L. G. Bulacio y M. S. Panelo (1999). Evaluación de medidas de seguridad en el  
manejo de fitosanitarios para cultivos extensivos en dos localidades de la República  
Argentina. Acta Toxicol. Argent. 7(2) 32-35

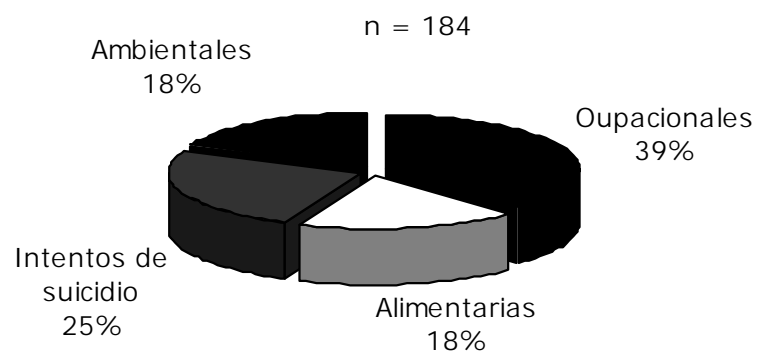
Fecha de recepción: 04/07/05

Fecha de aceptación: 11/07/05

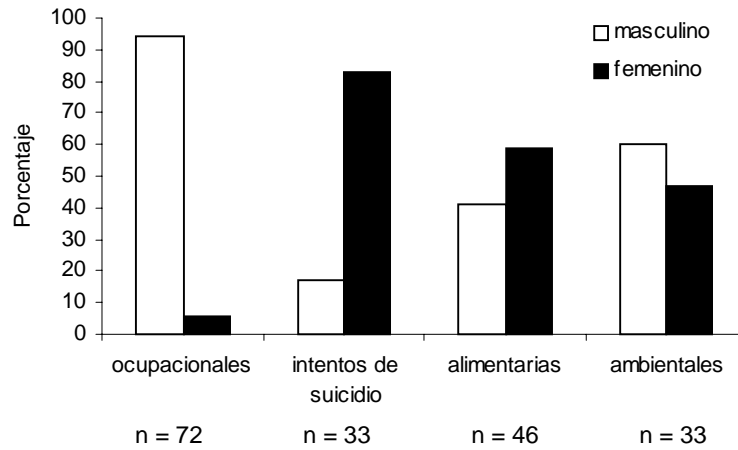
**Figura 1:** Intoxicaciones agudas intencionales y no intencionales provocadas por plaguicidas en San Miguel de Tucumán



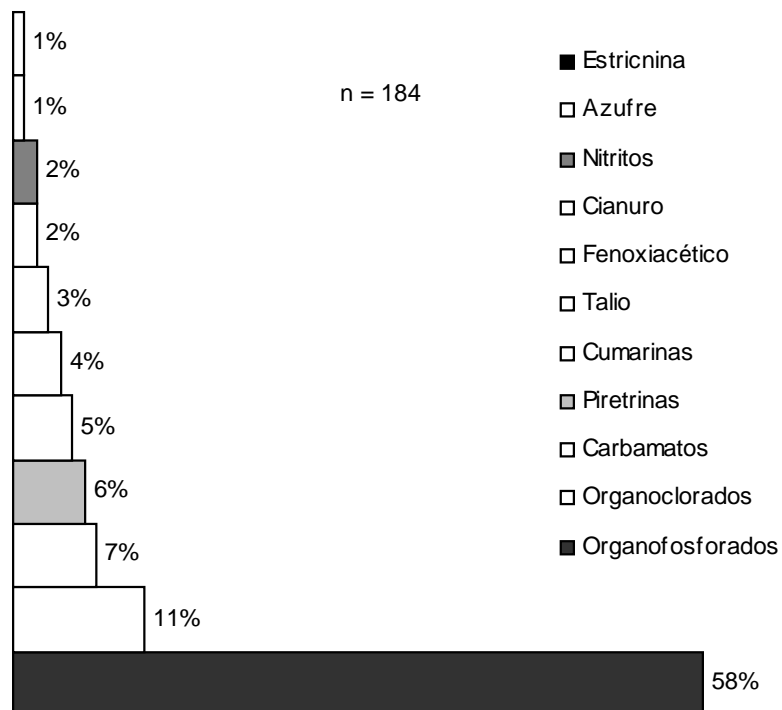
**Figura 2:** Motivaciones de las intoxicaciones agudas producidas con plaguicidas en San Miguel de Tucumán durante el período 2001-2002.



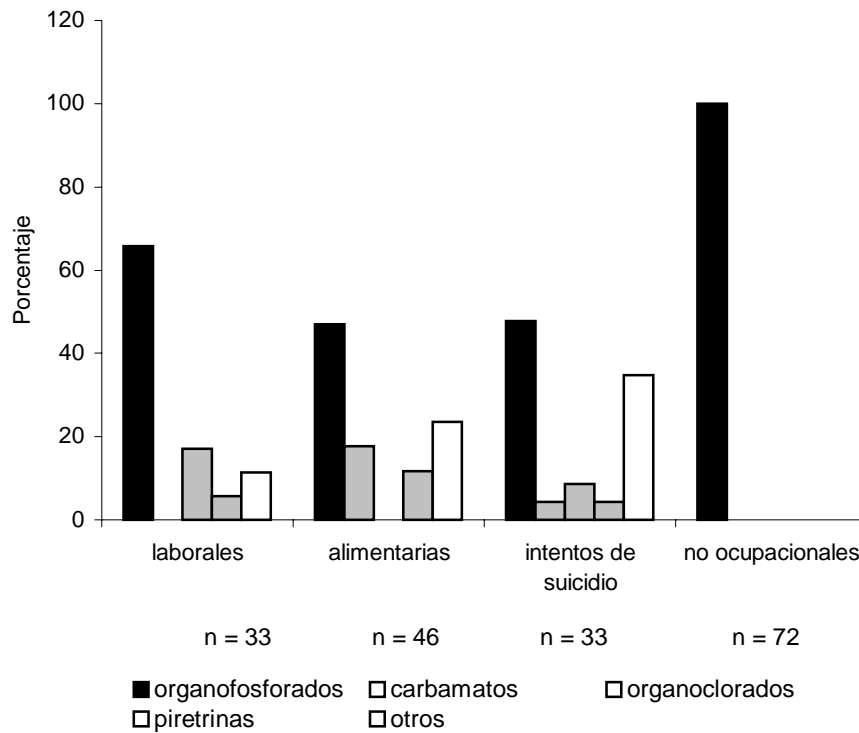
**Figura 3:** Relación del sexo con las motivaciones de las intoxicaciones agudas producidas con plaguicidas en San Miguel de Tucumán durante el período 2001-2002.



**Figura 4:** Plaguicidas involucrados en las intoxicaciones agudas considerando la totalidad de los casos



**Figura 5:** Plaguicidas involucrados en las intoxicaciones agudas en las diferentes motivaciones consideradas



**Figura 6:** Plaguicidas involucrados en las intoxicaciones agudas consideradas según la zona de incidencia

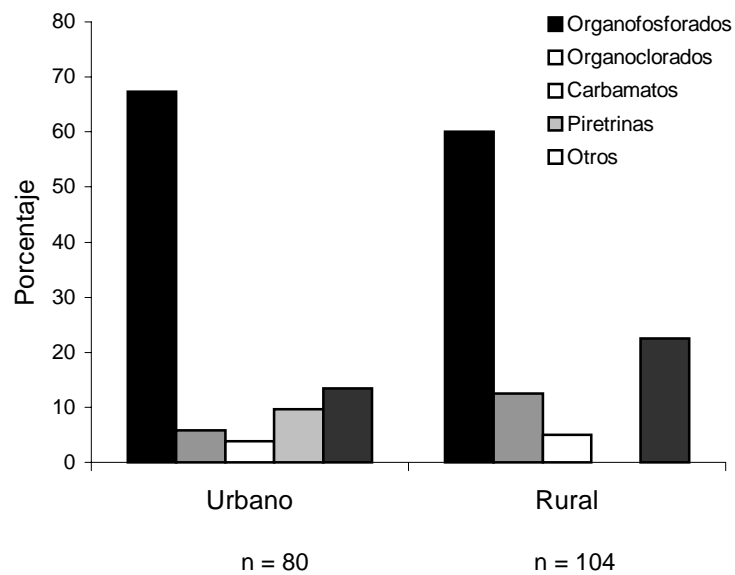


Tabla I: Relación de la edad con las diferentes motivaciones de las intoxicaciones agudas producidas con plaguicidas en San Miguel de Tucumán y zonas aledañas

Edad (años)	Nº de casos	Intoxicaciones ocupacionales (%)	Intentos de suicidio (%)	Intoxicaciones accidentales (%)	Intoxicaciones ambientales (%)
0 - 10	26	0	0	46	54
11 - 20	28	14	14	7	65
21 - 30	54	38	44	18	0
31 - 40	38	64	21	10	5
41 - 50	20	50	40	10	0
51 - 60	10	40	20	40	0
61 - 70	8	100	0	0	0