



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**



**FACULTAD DE MEDICINA**

**SECRETARÍA DE SALUD**

**SUBSECRETARÍA DE PREVENCIÓN Y PROMOCIÓN DE LA SALUD**

**CENTRO NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA  
Y CONTROL DE ENFERMEDADES**

**DIRECCIÓN GENERAL ADJUNTA DE EPIDEMIOLOGÍA**

**Prevalencia de intoxicación por plaguicidas en  
adolescentes de los estados del Sureste y Golfo de  
México en el periodo 2005-2007.**

**T E S I S**  
Que en cumplimiento para obtener el Grado como  
Especialista Médico en Epidemiología  
P r e s e n t a :  
Dra. Karla Nubia Zugelly Aguilar Vaca.

Director:  
Dr. Hugo López Gatell - Ramírez.

Mexico, D.F. Agosto, 2009.



**Vivir Mejor**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**



**FACULTAD DE MEDICINA**

**SECRETARÍA DE SALUD**

**SUBSECRETARÍA DE PREVENCIÓN Y PROMOCIÓN DE LA SALUD**

**CENTRO NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA  
Y CONTROL DE ENFERMEDADES**

**DIRECCIÓN GENERAL ADJUNTA DE EPIDEMIOLOGÍA**

**Prevalencia de intoxicación por plaguicidas en  
adolescentes de los estados del Sureste y Golfo de  
México en el periodo 2005-2007.**

**T E S I S**  
Que en cumplimiento para obtener el Grado como  
Especialista Médico en Epidemiología  
P r e s e n t a :  
Dra. Karla Nubia Zugelly Aguilar Vaca.

Director:  
Dr. Hugo López Gatell - Ramírez.

Asesores:  
M en C. Ana Rosa Moreno Sánchez.  
Biól. Teresa de la Luz Romero.  
Dr. Marcelino Esparza Aguilar.

Mexico, D.F. Agosto, 2009.



**Vivir Mejor**

**TÍTULO:** Prevalencia de intoxicación por plaguicidas en adolescentes de los estados del Sureste y Golfo de México en el periodo 2005-2007

**ALUMNO:** Dra. Karla Nubia Zugelly Aguilar Vaca

**DIRECTOR:** Dr. Hugo López Gatell- Ramírez  
Director General de la Dirección General Adjunta de Epidemiología DGAE/SSA.

### Resumen de la Tesis

Antecedentes: El Sistema de Vigilancia Epidemiológica para los Intoxicados por Plaguicidas de la Dirección General de Epidemiología en su Manual define caso de intoxicación de plaguicidas a “Toda persona de cualquier edad o sexo sospechosa de presentar efectos adversos a la salud agudos o no relacionados con la exposición de plaguicidas”. Los plaguicidas pueden ser clasificados según diversos criterios, los que no son excluyentes entre sí, pero los más usados son aquellos según el nombre de la plaga a la cual están destinados a controlar como los insecticidas, herbicidas, nematocidas, rodenticidas etc. y, la clasificación según el grupo químico: Organoclorados, Organofosforados, Piretrinas, Organomercuriales. En México, el sistema de vigilancia tiene 19 años, viéndose fortalecida gradualmente, sin contar aún con un Sistema de Vigilancia Epidemiológica bien establecido. Objetivo: Determinar la prevalencia de intoxicación por plaguicidas en los adolescentes de los grupos de edad de 10 a 14 años y de 15 a 19 años, de los estados del Sureste y Golfo de México durante el periodo 2005-2007a través de un análisis epidemiológico. Metodología: Con un diseño transversal, observacional, descriptivo y retrospectivo, se exploraron las variables: sexo, edad, ocupación, estado, fecha de intoxicación, tipo de plaguicida, institución tratante. Resultados: Durante el periodo 2005 a 2007 se observó que de los 32 estados de la República Mexicana solo el 50% de los estados notifica al Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicados por plaguicidas, los estados del Sureste tuvieron una incidencia acumulada de 5.37 a 1.54 por 100 mil hab., siendo esta mayor que la presentada en los estados del Golfo de México de 3.95 a 2.41 por 100 mil hab. De los 703 casos confirmados de intoxicación por plaguicidas notificados en el periodo 2005 al 2007 por genero 482 fueron masculinos (69%) y 221 femeninos (31%). De estos el 7.5 % corresponde a los adolescentes que con un total de 64 casos registrados (40 casos y 24 femeninos). En cuanto a tipo de intoxicación en los adolescentes se distribuyó de la siguiente manera: intencional (suicidio) 44 casos (69 %) accidente laboral 6 casos (9%), accidente con 5 casos (8%). En ocupación en el grupo de adolescentes fueron: estudiantes 20 casos (31%), trabajador agrícolas 9 casos (14%). Conclusiones: El sistema de vigilancia para la intoxicación por plaguicidas requiere ser fortalecido mediante la operacionalización del sistema de salud que nos permita tener en control para la obtención de información oportuna, completa de los casos, con la finalidad de llevar a un control epidemiológico estricto de las tasas de incidencia por estado y jurisdicción. Es necesario modificar el mecanismo mediante el cual se identifican los casos de intoxicación por plaguicidas ya que la desigualdad en la frecuencia de las notificaciones no permite el impacto de la información al realizar un análisis del mismo.

*“Es solo el final del inicio y el principio del todo”*

## Dedicatoria

---

*A mis Padres:*

*Madre gracias por darme la vida, ser mi fortaleza y ejemplo de mujer.*

*Padre gracias por ser mi mejor amigo, compañero y ejemplo de bondad e inteligencia.*

*Sinceramente gracias a ambos por estar siempre presentes con su cariño y enseñanza en cada instante de mi vida.*



## **Agradecimientos**

---

### ***A mis Hermanas:***

*Por ser mi alegría, mi inspiración, las mejores amigas y confidentes, las amo mis pequeñas.*

### ***A mi Familia:***

*A mis abuelos, tíos, primos, sobrinos y mis cuñados que son como mis hermanos por acompañarme en todo momento con sus consejos y apoyo incondicional*

### ***A mis amigos:***

*Miguel, Joel, Javier, Raúl, Luis, Iván, Rafael, Rocío, Atzimba, Alejandro, Christian, Cristóbal, Elia, Williams, Nereida, Ricardo, Alejandro Parres, Jacqueline, Antonio, Bety, Laura, Mario y Angel. Por su amistad, enseñanza y sus consejos, durante estos años.*

### ***A mis compañeros residentes:***

*A mis compañeros residentes de segundo y primer año que hicieron posible que volviera a creer en la amistad y en las ganas de superarse.*

### ***Dr. Hugo López Gatell- Ramírez:***

*Por ser mi tutor, apoyarme y permitirme realizar esta tesis de posgrado en la DGAE.*

### ***Personal de la DGAE:***

*En especial a la Biol. Teresa de la Luz Romero por brindarme su apoyo y asesoría. Al Dr. Marcelino Esparza por sus comentarios para la realización de esta tesis. Y una especial mención a todo el personal de la Dirección de Información en tercer piso que me acogieron en todo momento como uno más de sus compañeros.*

### ***A mis maestros:***

*Dra. Lupita, Dr. Pablo, Dra. Rocío, Ing. Vicente, Dra. María Rosa, Dr. Eduardo,  
Lic. Angeles,  
Dra. Ietza, Dr. Sánchez, Dr. Zaragoza, por compartir sus conocimientos.*



<b>I. Introducción</b>	1
<b>II. Antecedentes</b>	2
<b>II.1</b> Generalidades	2-6
<b>II.2</b> Principales Problemas de Salud	6-11
<b>II.3</b> Situación de Plaguicidas	11-14
<b>II.4</b> Situación de Plaguicidas en México	14-17
<b>II.5</b> Uso de Plaguicidas	16-19
<b>II.6</b> Vigilancia Epidemiológica de Situación de Plaguicidas en México	19 -26
<b>III. Planteamiento del problema</b>	27-28
<b>IV Justificación</b>	29-30
<b>V. Objetivos</b>	31
<b>V.1</b> Objetivo General	31
<b>V.2</b> Objetivos Específicos	31
<b>VI. Hipótesis</b>	32
<b>VII. Metodología</b>	33
<b>VII.1</b> Diseño del estudio	33
<b>VII.2</b> Criterios de selección	33
<b>VII.3</b> Criterios de inclusión	33
<b>VII.4</b> Criterios de exclusión	33-34
<b>VII.5</b> Universo de estudio	34
<b>VII.6</b> Variable dependiente	34
<b>VII.7</b> Variables independientes	35-37
<b>VIII. Análisis</b>	38
<b>VIII.1</b> Obtención de la información	38
<b>VIII.2</b> Instrumento de recolección de datos	38
<b>VIII.3</b> Análisis estadístico	38
<b>VIII.4</b> Consideraciones éticas	39
<b>IX. Resultados</b>	40 - 60
<b>X. Discusión</b>	61- 63
<b>XI. Conclusiones</b>	64
<b>XII. Limitantes</b>	65
<b>XIII. Recomendaciones</b>	66
<b>XIV. Anexos</b>	67-71

Índice de tablas, cuadros y gráficas.  
Formato de notificación.

**XV.- Bibliografía**

72-74

---

## I Introducción

Los plaguicidas son sustancias químicas utilizadas para controlar, prevenir o destruir plagas aunque un uso extenso es en las plantaciones agrícolas. En los últimos 20 años se incrementó el uso de plaguicidas en los países en desarrollo, tanto a nivel agrícola como en campañas de Salud Pública mismo que se acompaña de la falta de investigaciones sobre sus efectos. <sup>(18)</sup>

En México el panorama del impacto ambiental y de Salud Pública creado por el uso de plaguicidas es crítico, sin embargo existen pocos datos sobre la epidemiología de las intoxicaciones agudas por plaguicidas y sobre las condiciones de uso. En la exposición ocupacional se debe considerar la coexistencia de condiciones sociolaborales que advierten sobre el riesgo de exposición, como es la falta de conocimiento y de conciencia de los problemas que conlleva su aplicación, así como la inadecuada legislación y normatividad vigente, la que se enfoca a normar el registro y la comercialización. <sup>(18)</sup>

La era tecnológica e industrial ha puesto en manos del hombre más de doce millones de sustancias químicas, número que se incrementa sin cesar con los millares que se sintetizan cada año, y estos productos, de innegable utilidad en la mayoría de los casos, constituyen un arsenal de cuya peligrosidad no solemos tener conciencia. <sup>(10)</sup>

En 1990 en la Dirección General Adjunta de Epidemiología (DGE) en colaboración con la Organización Panamericana de la Salud (OPS) se creó un Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicados por Plaguicidas que permitiera detectar en forma oportuna los casos de intoxicaciones agudas y crónicas, así como detectar los factores de riesgo asociados, para llevar a cabo las medidas correspondientes de prevención y control surgiendo de esta manera el concepto de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicaciones por Plaguicidas que es el *“Estado permanente de alerta que se mantiene sobre la ocurrencia y distribución de los casos de intoxicación por plaguicidas, así como de los eventos que aumentan su riesgo y difusión en forma pasiva y activa .”* <sup>(1)</sup>

### II. I Generalidades

En el ser humano, los plaguicidas en muchos países están causando una serie de intoxicaciones, tanto ocupacionales, accidentales o por motivo de suicidio, y en ciertas áreas el problema de salud relacionado a los plaguicidas es mucho más grande que las enfermedades tradicionales. A nivel mundial miles de hombres mueren cada año, varios millones llegan a los centros hospitalarios para hacerse tratar de intoxicaciones serias y cientos de millones de agricultores sufren de intoxicaciones de grado leve que no llegan a los hospitales, pero que a lo largo de los años podrían causar efectos crónicos como la esterilidad, cáncer, daño al sistema nervioso, problemas pulmonares y de la piel etc. De muchos países niños, mueren por accidente o ignorancia cuando comen o toman plaguicidas pensando que es comida, o la familia entera muere por usar un plaguicida como medicina contra enfermedades de la piel, o al consumir alimentos contaminados accidentalmente por plaguicidas. A pesar de que los países en desarrollo solamente están usando 25% de los plaguicidas usados en el mundo, 99% de las intoxicaciones ocurren en estos países. <sup>(23)</sup>

Para entender las repercusiones en la salud que causan los plaguicidas debemos recordar el mecanismo de acción de los diversos grupos de estas sustancias, no solo a un individuo como tal, sino para prevenir y controlar el que se lleguen afectar grandes poblaciones. <sup>(11)</sup>

## **Organofosforados**

Recordemos que los organofosforados compiten con la acetilcolina por la acetilcolinesterasa. La fosforilación inactiva de la acetilcolinesterasa detiene la hidrólisis de la acetilcolina y produce acumulación en cantidades excesivas de acetilcolina en las sinapsis ganglionares periféricas, sistema nervioso central y órganos efectores. Los síntomas son, por lo tanto, principalmente de naturaleza colinérgica. <sup>(11)</sup>

## **Organoclorados**

Los plaguicidas organoclorados pasan a la sangre y son distribuidos por todo el organismo; estableciendo un equilibrio de concentraciones entre los elementos grasos y proteicos constitutivos de la sangre y otros tejidos ricos en grasas, especialmente el tejido adiposo. También se pueden encontrar diferentes concentraciones en el hígado, riñones y otros órganos, dependiendo de la dosis absorbida. <sup>(11)</sup>

## **Insecticidas (N- Metil Carbámicos)**

Los ésteres N-metil carbámicos causan carbamilación reversible de la acetilcolinesterasa, lo que permite la acumulación de acetilcolina, la sustancia neuromediadora, en las uniones neuroefectoras parasimpáticos efectos muscarínicos, en las uniones mioneuronales del músculo esquelético y en los ganglios autónomos efectos nicotínicos, como en el cerebro. La combinación carbamilo fosforilo-acetilcolinesterasa se disocia más rápidamente que los producidos por los compuestos organofosforados. <sup>(24)</sup>

## **Herbicidas nitrofenólicos y nitrocresólicos**

Los nitrofenoles y los nitrocresoles sufren biotransformación parcial en los seres humanos, en especial, reducción( grupo nitro a grupo amino) y conjugación en el grupo fenólico. Los nitrofenoles aparecen siempre en la orina de los individuos envenenados, la ruta hepática es la vía de eliminación, siendo tóxicos, para hígado, riñón y SNC. <sup>(24)</sup>

### *Paraquat y diquat*

Herbicida sintético que origina lesiones en los tejidos con los que entra en contacto, igual ojos, riñón, hígado, corazón. <sup>(24)</sup>

## **Piretroides**

Estos insecticidas sintéticos presentan gran efecto neurotóxico en animales por vía intravenosa u oral en humanos también originan parestesia con sensación de picazón, ardor, comezón hasta entumecimiento. Los piretroides se formulan como concentrados emulsificantes, polvos humectantes, gránulos y concentrados para aplicación de volumen ultrabajo. <sup>(24)</sup>

## **Fungicidas**

Se utilizan en la industria, agricultura y hogar sobretodo en jardines. Sin embargo en la actualidad son utilizados para envenenamiento sistémico, irritan la piel y la membrana mucosa. <sup>(24)</sup>

## **Rodenticidas**

Son extremadamente tóxicos-fluoroacetato de sodio, estricnina, fósforo amarillo, piminilo y colecalciferol, su absorción gastrointestinal es eficiente, la piel absorbe la warfarina. <sup>(24)</sup>

Además de las propiedades ya referidas de los plaguicidas debemos entender que la forma actual del plaguicida se relaciona estrechamente con la forma de aplicación siendo un alto porcentaje por rociado y este puede llegar a moverse 15 cm. o más lejos del área tratada, si las condiciones son ideales para la dispersión, es decir, que se presenten vientos. Resultando entonces importante el tamaño de la gota para favorecer o no la dispersión, pues se ha encontrado que las gotas pequeñas producto del rociado, tienden a desplazarse más lejos que las gotas grandes. Mc Ewen (1979) señala que bajo condiciones de una muy ligera brisa (5 Km/h) pequeñas gotas son transportadas a largas distancias. <sup>(12)</sup>

En un estudio realizado por Maza B y Cols. los plaguicidas que ocasionaron la intoxicación en orden de mayor a menor son: órganos fosforados, carbamatos, fosfinas, bupiridilos y rodenticidas. <sup>(16)</sup>

En cuanto a su etiología hay diferentes formas por las que puede producirse una intoxicación:

1. Intoxicaciones accidentales generalmente por los obreros que trabajan donde los fabrica.

2. Intoxicación alimentaria al ingerir vegetales o frutas tratados con este insecticida sin el previo lavado.

3. Las intoxicaciones suicidas: autoingesta intencionada del veneno con la intención de terminar con su vida.

4. Los envenenamientos criminales donde es utilizado con la finalidad de producir la muerte de otra persona.

Maza y Cols encuentran que la toxicidad de los plaguicidas dependerá del tipo de sustancia que produzca la intoxicación así tenemos:

- Los órganos fosforados ( Paratión) tienen un efecto anticolinérgico.
- Los órganos clorados (DDT) tienen efecto neurotrópo y producen daño hepato-renal.
- Intoxicación por herbicidas bipiridilos, daño celular y destrucción a nivel pulmonar y renal. <sup>(16)</sup>

Con lo anterior podemos precisar la importancia de estudiar los plaguicidas y sus efectos en la salud, también hay que reconocer que los niños son los más vulnerables que los adultos a los efectos tóxicos de los plaguicidas debido a su inmadurez fisiológica y por encontrarse en período de crecimiento o porque proporcionalmente consumen más alimentos por peso corporal que los adultos y porque entre los alimentos que más consumen son frutas y verduras con residuos de plaguicidas. <sup>(13)</sup>

## II. 2 Principales problemas de salud

### Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas incluyen el conjunto de signos y síntomas que aparecen como respuesta del organismo a la acción tóxica de estos agentes químicos. Una clasificación práctica de las intoxicaciones es la que se basa en la duración de la exposición, distinguiéndose dos tipos fundamentales de ellas: agudas y crónicas.

#### a) Producidas por organoclorados

Se presentan convulsiones, las cuales pueden determinar en secuelas permanentes. Los síntomas inician a los 30 minutos después de una exposición masiva pero, en general, aparecen más lentamente.

Después de la ingestión de plaguicidas organoclorados, los primeros síntomas son náuseas y vómitos seguidos de cefalea y excitación; estos síntomas van acompañados por diversos signos neurológicos, incluso debilidad de los músculos, temblores, desorientación mental, parestesia y convulsiones que, a menudo, son epileptiformes. Sin embargo cuando la vía de penetración es la piel, pueden aparecer solamente confusión mental y temblores, como únicos síntomas.

Los plaguicidas organoclorados más poderosos como convulsivantes son: Lindano, endrín, dieldrín, clordano y heptacloro. <sup>(24)</sup>

b) Producidas por organofosforados

En el sistema nervioso origina lo que se denomina neuropatía retardada, y es común con exposición a mipafox, leptofós, metamidofós, triclofón y tricorlat. Los efectos de mutagenicidad, teratogenicidad y poder cancerígeno para el hombre no han sido demostrados aún. <sup>(24)</sup>

c) Producidas por carbamatos

Debilidad, sudoración profusa, náuseas, visión borrosa. <sup>(24)</sup>

d) Producidas por piretroides

Pruritos, dolor en la piel, temblor, salivación, hiperexcitabilidad, movimientos bruscos y desordenados de todo el cuerpo, parálisis. <sup>(24)</sup>

e) Producidas por herbicidas

La aparición de manchas amarillas de la piel y el cabello por lo general indica contacto tópico con un compuesto nitroaromático, así como manchas en esclerótica y orina ,transpiración profusa, sed , fiebre y dolor de cabeza confusión y malestar son los primeros síntomas. <sup>(24,27)</sup>

f) Producidas por fungicidas

Originan irritación en la piel y en las mucosas como sensibilizaciones cutáneas.

<sup>(24)</sup>

## **Tratamiento**

### **Tratamiento de una intoxicación por plaguicidas Organofosforados.**

1. Medidas generales: Como lavado de piel con agua y jabón neutro o básico cuando la intoxicación ha sido cutánea. <sup>(25)</sup>

#### **2. Tratamiento Farmacológico**

a. La atropina es la base del tratamiento farmacológico de las intoxicaciones con plaguicidas Organo fosforados y debe ser administrada en forma endovenosa en cantidad suficiente, es decir 1 mg cada 2 a 3 minutos hasta la aparición de síntomas de intoxicación atropínica (midriasis, rubor, taquicardia de 120 por minuto). <sup>(25)</sup>

b. Las oximas como la pralidoxima y obidoximas son sustancias capaces de desplazar al Organofosforados, que está inhibiendo a la colinesterasa. Éstas deben ser usadas después de la atropinización y antes de las primeras 24 horas desde el momento del comienzo de la sintomatología. <sup>(25)</sup>

c. Carbón activado: En caso de intoxicación por ingestión para disminuir la absorción se administra por sonda naso-gástrica en dosis de 40 a 60 g diluido idealmente en agua destilada, y en intoxicaciones graves por otra vía con el propósito de capturar Organofosforados en circulación enterohepática. <sup>(25)</sup>

### **Tratamiento de organoclorados**

No existe antídoto específico, se basa fundamentalmente en medidas de sostén, siendo lo más importante el tratamiento de las convulsiones para lo que se usa diazepam en dosis habituales. <sup>(25)</sup>

### **Tratamiento de piretroides**

Se basa principalmente en la administración de antihistamínicos o corticoides dependiendo de la gravedad del cuadro alérgico, medidas generales y de sostén, anticonvulsivantes del tipo del diazepam en dosis de 5 a 10 mg ev. <sup>(25)</sup>

### **Tratamiento de Bipiridilos**

No existe antídoto para la intoxicación por Paraquat, debe hacerse lavado gástrico en caso de ingestión y administrar carbón activado en las dosis habituales. En todos los casos deben adoptarse medidas de sostén cuidando el balance hídrico y electrolítico. <sup>(25)</sup>

El Sistema de Vigilancia Epidemiológica para las Intoxicaciones por Plaguicidas de la Dirección General de Epidemiología en su Manual define caso de intoxicación de plaguicidas como ***“Toda persona de cualquier edad o sexo sospechosa de presentar efectos adversos a la salud agudos o no relacionados con la exposición de plaguicidas”*** <sup>(1)</sup>

Cabrera Batista B. define los casos de plaguicidas como se menciona a continuación:

#### **Caso Sospechoso**

Caso que sugiere intoxicación aguda por plaguicida por presentar una sintomatología compatible con una intoxicación (sistémica o localizada) y/o de la que se sospecha una exposición a plaguicidas (laboral o no laboral). <sup>(17)</sup>

### **Caso Confirmado**

Caso en que se establece al menos uno de los siguientes criterios: Visita epidemiológica donde se identifica claramente el antecedente de exposición al toxico, la o las vías de exposición, el agente, el mecanismo y su relación en el tiempo, así como las manifestaciones clínicas de intoxicación. <sup>(17)</sup>

Antecedentes de exposición al toxico e indicador biológico de exposición o de efecto alterado de acuerdo al plaguicida y presencia o no de manifestaciones clínicas evidentes

En caso de fallecimiento, confirmación con procedimientos médicos legales. <sup>(17)</sup>

Cabe mencionar que a partir del 2004 en la Dirección General de Epidemiología personal especializado en estadística encargado del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por Plaguicidas estableció que se eliminará el estudio de casos de Intoxicación por plaguicidas reduciéndose con ello el aporte de información que este podría arrojar para un mejor análisis y control de los casos.

### **II. 3 Situación de plaguicidas**

La Organización Mundial de La Salud (OMS) ha estimado que cerca del 25% del consumo de plaguicidas corresponde a los países en desarrollo, por lo que se han realizado estudios de intoxicación aguda por plaguicidas encontrando que anualmente se presentan 500,000 a 1,528 000 casos y que las defunciones llegan a ser de 3000 a 28, 000 concluyendo que cada 4 hrs. muere un trabajador agrícola. <sup>(4)</sup>

De acuerdo a estimaciones de las intoxicaciones anuales realizadas por la OMS en 3,000 000 de intoxicaciones agudas por plaguicidas, se encontraron 1,000 000 de intoxicaciones agudas graves no intencionadas con una tasa de letalidad de 0.4 a 1.9%, siendo alrededor de 700 000 casos de intoxicación no intencionada (70%) por exposición laboral y hubo 2, 000 00 de intoxicaciones agudas intencionadas principalmente por suicidio. <sup>(4)</sup>

Se estima que de los casos de intoxicación dos terceras partes ocurren en menores de 20 años de edad por lo cual este es un problema muy importante dentro de la población adolescente. <sup>(16)</sup>

La pobreza y limitaciones de los sistemas de seguridad han traído como consecuencia la necesidad de vincular menores de edad en la actividad laboral. El sector agrario es en el que más se ocupan los niños y menores de edad trabajando en diversas actividades, teniéndose antecedentes de esto en Centroamérica. <sup>(5)</sup>

En el año 1990 se realizó un estudio en Nicaragua para valorar los efectos de la ubicación de los aeródromos agrícolas (pistas de aterrizaje) sobre el nivel de colinesterasa plasmática en niños, encontrándose niveles bajos de la enzima en 2.9% de los no expuestos, 10.5% de los niños al otro lado de la calle de la pista y 35.3% en los niños expuestos a los desechos de la pista. El programa de Vigilancia Epidemiológica de Plaguicidas este país informó de 140 casos (12% del total) ocurridos en las personas de 14 años o menos en 1996. En

1997 se detectaron 160 casos (10% del total) en menores del total de personas.<sup>(5)</sup>

En Guatemala se reportaron 70 casos de intoxicación por plaguicidas en menores de edad en el trienio 1994-1996 lo cual equivalen al 16.4% de los pacientes que solicitaron atención médica por esta causa.<sup>(6)</sup>

En un estudio del San Salvador en el Hospital Nacional de Rosales el 20.3% de las intoxicaciones registradas en el periodo de junio de 1995 a mayo de 1996 se presentaron en menores de 18 años.<sup>(7)</sup>

En el Instituto de Medicina Legal de El Salvador, reportó un total de 617 suicidios para el año 2004; el 62% de los mismos fueron producidos por intoxicaciones y el 56% fueron en menores de 19 años.<sup>(16)</sup>

En 1989 el Consejo de Defensa de Recursos Naturales (NRDC) de EE.UU., al evaluar 23 plaguicidas, estimó que su exposición en los niños preescolares era cuatro veces mayor que las mujeres adultas, para algunos plaguicidas, la exposición llegó a ser 10 a 18 veces más alta en los niños.<sup>(13)</sup>

El NRDC calculó que el 50% o más del riesgo de desarrollar cáncer durante la vida de una persona, se deriva del consumo de frutas contaminadas con ciertos plaguicidas carcinógenos durante los cinco primeros años de vida.<sup>(13)</sup>

En cuanto a los adolescentes el nivel socioeconómico y cultural condiciona a que sean más vulnerables a las intoxicaciones, evidenciándose factores de

riesgo que explican el incremento de las tentativas de suicidio. En Cuba en el 2002 el suicidio constituyó la cuarta causa de muerte en el grupo de edad de 15 a 48 años con una tasa de 17.6 por 100000 habitantes, observándose además un incremento de las tasas de intento suicida en las edades comprendidas entre 10 y 14 años, lo cual es más preocupante si se tiene en cuenta que la proporción estimada de intento suicida-suicidio en este grupo de edad es de 60. <sup>(10)</sup>

Se debe tomar en cuenta que la Intoxicación Aguda por Plaguicidas (IAP) no solo representa problemas de salud sino también conlleva a costos económicos excesivos. En 1998 un estudio realizado en EE. UU. se encontró que el costo por hospitalización fue de US\$ 6,759 000, la atención ambulatoria de US\$ 17 010 000, la pérdida de trabajo de US\$ 1, 760 000, muertes accidentales de US\$ 54,000 000, además de que el estudio realizó comparaciones entre costos de países Centroamericanos como Costa Rica encontrando que en este país el costo diario de la estancia hospitalaria per cápita oscila entre US\$ 100 y \$400 y alcanza su máximo valor en las unidades de cuidados intensivos (D. Quirós, comunicación personal, 1997). En cambio, en los Estados Unidos estos costos tienen un promedio de US\$ 1 000. <sup>(4)</sup>

#### **II. 4 Situación de los plaguicidas en México**

En la década de 1950 se inició en el México un proceso activo de desarrollo y modernización de la agricultura, con énfasis en las zonas de riego y de

agricultura destinada a la exportación, lo cual llevó a introducir el uso del DDT para estos fines, además de para el combate al mosquito transmisor del paludismo.<sup>(21)</sup>

En el periodo que parte de esta década hasta el inicio de la década de 1970, tuvo un auge el consumo de plaguicidas organoclorados, que empezaron a sustituirse posteriormente por plaguicidas organofosforados, muchos de ellos producidos por empresas paraestatales que se privatizaron posteriormente o que desaparecieron.<sup>(21)</sup>

En este periodo de la historia de la agricultura nacional, tanto la empresa paraestatal de Servicios Ejidales, importante promotora y distribuidora de plaguicidas a los pequeños agricultores y ejidatarios, como el Banco Nacional de Crédito Rural (BANRURAL), que proporcionaba el crédito para el pago de los productos agroquímicos, jugaron un papel coyuntural en su adquisición. Se estima que en esta época alrededor del 70% de las ventas de plaguicidas de las grandes empresas eran al gobierno.<sup>(21)</sup>

En el año 1981, se calcula que se aplicaba más de la mitad de los plaguicidas usados en el país, en los cultivos de algodón y de hortalizas, que representaban solo el 2.5% de la superficie agrícola. Otro hecho importante, es que la agricultura ha estado prácticamente estancada después de 1990 esta situación, junto con la quiebra de pequeñas formuladoras privadas o pertenecientes a sociedades de producción rural, puede que haya contribuido a la generación de plaguicidas caducados o fuera de uso.<sup>(20)</sup>

En lo que se refería a la distribución geográfica de las zonas con mayor uso de plaguicidas en la agricultura o con fines sanitarios, respectivamente se encuentra representado en los **Cuadros 1 y 2**.

**CUADRO 1. ZONAS CON MAYOR USO DE PLAGUICIDAS EN MÉXICO, 2000.**

LUGAR	ESTADO O ZONA
1	Sinaloa
2	Chiapas
3	Veracruz
4	Jalisco- Nayarit-Colima
5	Sonora- Baja California
6	Tamaulipas
7	Michoacán
8	Tabasco
9	Estado de México
10	Puebla-Oaxaca

- Nota: Alrededor del 70% de los plaguicidas se consumen en las primeros 6 estados.

**CUADRO 2. USO DE DDT PARA EL CONTROL DE PALUDISMO EN MÉXICO, 1988-1999**

ESTADO	DDT AL 75% , TONS
Chiapas	1,365.305
Oaxaca	1,301.530
Guerrero	1,099.480
Quintana Roo	892.287
Michoacán	797.46
Veracruz	739.51
Sinaloa	668.956
Tabasco	534.962
Campeche	350.238
Puebla	288.36
Morelos	245.23
Nayarit	189.649
Hidalgo	156.092
Sonora	146.69
Jalisco	121.05
Colima	109.97
San Luis Potosí	104.571
Querétaro	61.99
Chihuahua	59.117
Estado de México	44.799
Durango	38.306
Zacatecas	26.462
Tamaulipas	16.308
Guanajuato	10.063
Aguascalientes	2.41
Nuevo León	1.642
Baja California Sur	1.106
<b>Total</b>	<b>8,900.181</b>

En el Cuadro 3 se resumen los datos de remanentes de DDT que se proporcionaron al Banco Mundial por parte del Programa de Enfermedades Transmitidas por Vector, de la Secretaría de Salud, para solicitar financiamiento con objeto de continuar la sustitución de esta plaguicida en las campañas sanitarias.

**CUADRO 3. DISTRIBUCIÓN DE LOS REMANENTES DE DDT EN MÉXICO EN 2000**

<b>ESTADO</b>	<b>DDT, TONS</b>	<b>% DEL TOTAL</b>
Aguascalientes	0.650	0.75
Coahuila	0.350	0.40
Colima	13.0	15.0
Chiapas	0.2	0.2
Durango	1.5	1.7
Guanajuato	0.420	0.48
Guerrero	3.2	3.7
Hidalgo	0.350	0.40
Jalisco	1.9	2.2
Estado de México	0.065	0.07
Michoacán	5.0	5.8
Morelos	1.0	1.1
Nayarit	0.115	0.13
Oaxaca	8.0	9.3
Puebla	11.2	12.9
Querétaro	1.0	1.14
Quintana Roo	0.210	0.24
Sinaloa	10.0	11.5
Tamaulipas	0.5	0.6
Veracruz	28.0	32.3
Yucatán	0.035	0.05
<b>Total</b>	<b>86.7</b>	<b>100.0</b>

## **II. 5 Uso de plaguicidas**

### **Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas**

En 1987 se publicó el Decreto de Creación de la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST), en la que toman parte las Secretarías de Salud (a través de la Comisión Federal de Protección Contra Riesgos Sanitarios: COFEPRIS), Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y de Economía. <sup>(21)</sup>

En el marco de las actividades que desarrolla la CICOPLAFEST, se publicó el 23 de diciembre de 2004 el Reglamento en Materia de Registros, Autorizaciones de Importación y Exportación y Certificados de Exportación de Plaguicidas, Nutrientes Vegetales y Sustancias y Materiales Tóxicos o Peligrosos, instrumento a través del cual se regula el ingreso al comercio de estos productos. <sup>(21)</sup>

Asimismo cabe mencionar en este contexto, la publicación el 3 de enero de 1991 en el Diario Oficial de la Federación (DOF), del Decreto que prohíbe la importación, fabricación, formulación, comercialización y uso de plaguicidas como los que son COPs: aldrina, dieldrina, endrina y mirex (para el toxafeno, hexaclorobenceno y heptaclor no existe registro, mientras que la producción o importación y uso del clordano y del DDT han sido suspendidas).<sup>(21)</sup>

Desde 1988, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en su artículo 134 establecen que para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

IV. La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas.

A su vez, en el artículo 135, se prevén los criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo se considerarán en los siguientes casos:

IV. El otorgamiento de todo tipo de autorizaciones para la fabricación, importación, utilización y en general la realización de actividades relacionadas con plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas.<sup>(21)</sup>

En el artículo 143 la Ley dispone que los plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas quedarán sujetos a las normas oficiales mexicanas y a las normas técnicas que expidan en forma coordinada la Secretaría (ambiental federal) y las Secretarías de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SAGARPA), de Salud y de Comercio y Fomento Industrial (hoy de Economía), para evitar que se

causen desequilibrios ecológicos. Se previó también en el mismo artículo que: El Reglamento de esta Ley establecerá la regulación, que dentro del mismo marco de coordinación deberá observarse en actividades relacionadas con dichas sustancias o productos, incluyendo la disposición final de sus residuos, empaques y envases vacíos, medidas para evitar efectos adversos en los ecosistemas y los procedimientos para el otorgamiento de las autorizaciones correspondientes. <sup>(22)</sup>

A su vez, la LGEEPA, su Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos y la norma técnica ecológica relativa a la clasificación de estos residuos (ahora transformada en norma oficial mexicana), publicados en el mismo año, establecen que los plaguicidas obsoletos y sus desechos se deben manejar como residuos peligrosos y sus generadores o poseedores deben darse de alta ante la autoridad ambiental federal (SEMARNAT) e informar periódicamente acerca de la forma de manejo a la que los someten. <sup>(22)</sup>

El 8 de octubre de 2003, se publicó la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, que constituye el nuevo marco regulatorio al que deberá sujetarse el manejo de los desechos de plaguicidas o los plaguicidas caducados, así como la prevención de la contaminación de sitios con estos productos o residuos y la remediación de los mismos.

## **II. 6 Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por Plaguicidas en México.**

En México se han usado plaguicidas agrícolas desde fines del Siglo XIX, hasta mediados del siglo pasado se utilizaban cerca de 40 compuestos de tipo

botánico o inorgánico, entre éstos, arseniato de plomo, aceto-arseniato de cobre (Verde de París) y una mezcla de sulfato de cobre y cal conocida como Caldo Bordelés. La aplicación intensiva de plaguicidas sintéticos se inició en el país hacia 1948, con la introducción del DDT y posteriormente otros plaguicidas organoclorados. <sup>(14)</sup>

Por lo anterior se tiene registro de las intoxicaciones por plaguicidas desde 1966 en donde se presentan 559 casos y 16 defunciones. En 1974 se presentó un brote en la comarca Lagunera con 847 casos y 4 defunciones.

En 1975 a 1978 se detectó la presencia de DDT en alimentos. En 1985 en Mexicali, Baja California se presentaron 6 casos de azoospermia y 6 de oligospermia. <sup>(1)</sup>

En Tecamac Estado de México en 1991, se reportaron 12 casos y 3 defunciones, presentándose en 137 casos sin defunciones durante la explosión de fábrica en Cordoba, Veracruz. <sup>(1)</sup>

En 1992 en el municipio de Jiquilpan, Michoacán se presentaron 12 casos sin defunciones por contaminación de alimentos. <sup>(1)</sup>

En morbilidad en el año 1993 se presentaron 1576 casos con tasa de 1.78; 1994 con 7822 casos con tasa de 8.68, por 100,000 hab. En 1995 con 6,298 casos con tasa de 6.88; en 1996 con 7,033 casos con tasa de 7.54; en 1997 con 6,924 casos con tasa de 7.30. De 1995 a 1996 se reportaron 164 defunciones con una tasa de 0.17. <sup>(1)</sup>

Por grupo de edad en 1997 el de 15 a 24 años fue el más afectado con 2,185 casos continuando con el de 25 a 44 años con 2,096 casos y con el grupo de 45 a 64 años con 904 casos. <sup>(1)</sup>

Por entidad federativa en 1996: Nayarit con 982 casos la tasa de 116.06, por 100,000 hab.; Jalisco con 959 casos con tasa de 18.45 y Chiapas con 496 casos con tasa de 19.70. Para 1997, Jalisco reportó 845 casos con tasa de 13.19; Nayarit con 749 casos con tasa de 82.72 y Tlaxcala con 650 casos con tasa de 69.93. <sup>(1)</sup>

En un estudio efectuado en el municipio de Mérida, Yucatán en áreas dedicadas a agricultura y horticultura se esperaba que los casos de intoxicación por plaguicidas se produjera frecuentemente en gente que trabaja con ellos, es por ello que en el servicio de Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) de Hospital General O´Horán se revisaron 33 expedientes de pacientes mayores de 13 años de edad entre 1994 -1998, recopilando variables demográficas y clínicas relevantes y se obtuvieron los siguientes resultados: 27 sujetos hombres (82%) y 6 mujeres (18%) procedentes el 70% del medio rural.

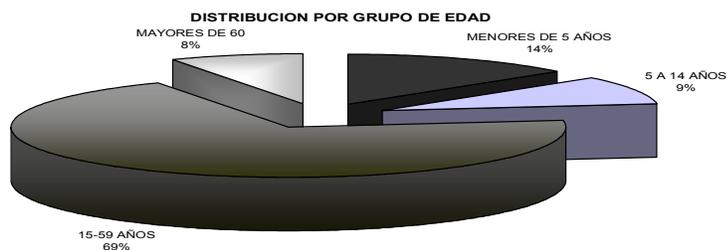
La causa de exposición fue el intento de suicidio en 26 de los casos (79%) y accidente laboral en 7 (21%). <sup>(15)</sup>

En el Estado de México en el 2007 se realizó un estudio por intoxicación de plaguicidas sobresalen las intoxicaciones agudas en trabajadores agrícolas de áreas rurales, en las que las circunstancias subyacentes incrementan la

exposición. El objetivo del estudio fue caracterizar las intoxicaciones agudas e identificar el perfil ocupacional y las conductas de uso de los plaguicidas en la Jurisdicción Tejupilco, Estado de México. Se aplicó una encuesta a 35 individuos con el antecedente de una intoxicación aguda por plaguicidas. Las fuentes de los casos fueron los registros jurisdiccionales y hospitalarios. Las variables se analizaron por medio de estadística descriptiva. Las intoxicaciones en el 15.6 % fueron intencionales y en el 71.8 % ocupacionales; predominando en el sexo masculino (78.0 %), del grupo etáreo de 11 a 20 años (36.0 %), la vía más frecuente de exposición fue la respiratoria (48.5 %), solo el 54.3 % solicitó atención médica al presentar alguna manifestación de toxicidad. Los organofosforados se involucraron en el 44.0 % de los casos. En cuanto a medidas higiénicas, el 11.4 % no se lava las manos y el 28.5 % no se baña después de utilizarlos. <sup>(18)</sup>

En México la intoxicación por plaguicidas se ha observado en el periodo del 2001 al 2007 por grupo de edad, que la frecuencia de casos es mayor en edades de 15 a 59 años con un 69%, como se muestra a continuación en la **(Gráfica 1)**.

**GRÁFICA1. INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS POR GRUPO DE EDAD EN MÉXICO DEL PERIODO 2001-2007.**

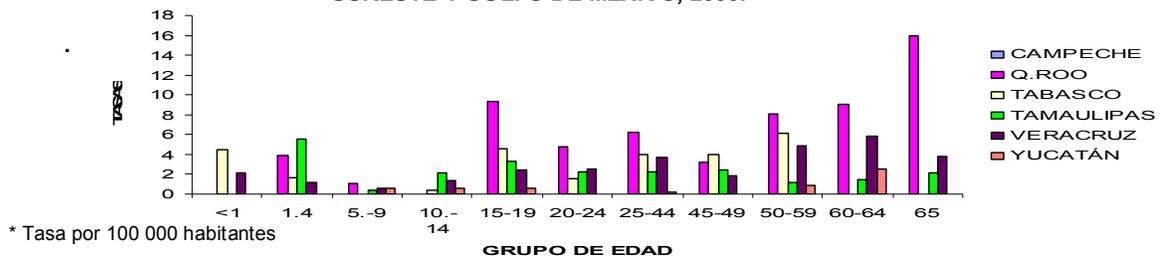


Fuente: Dirección General Adjunta de Epidemiología: Anuarios de morbilidad 2001-2007

De acuerdo a la distribución geográfica de la incidencia por 100, 000 habitantes de intoxicados por plaguicidas del 2000 al 2007 se observó el siguiente comportamiento.

En el año 2000 se observó que la incidencia acumulada de intoxicación por plaguicidas en los estados del sureste y Golfo de México fue menor en el estado de Yucatán con 0.21 casos por 100, 000 hab., en el grupo de edad de 25 a 44 años y mayor en el estado de Campeche de 17.23 casos por 100,000 hab., en el grupo de edad de 50 a 59 años. **(Gráfica. 2).**

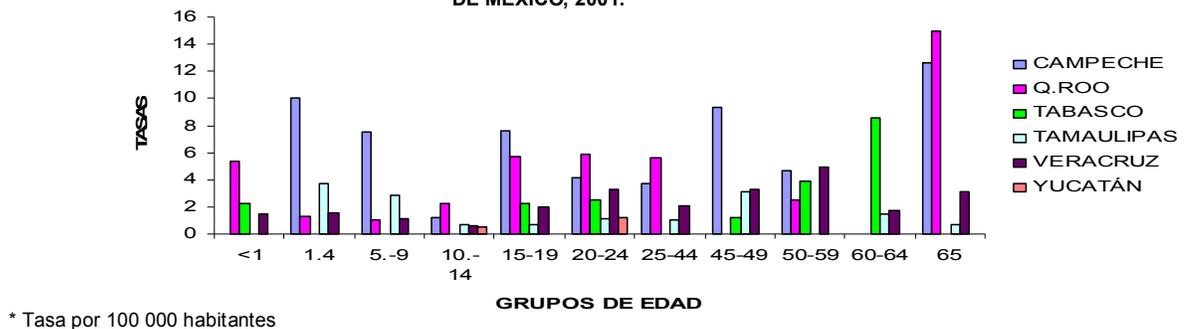
**GRAFICO 2. INCIDENCIA DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN LOS ESTADOS DEL SURESTE Y GOLFO DE MÉXICO, 2000.**



FUENTE: SS-SUIVE-1-2000, Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica/Dirección General de Epidemiología/SSA.

En el año 2001 la incidencia acumulada de intoxicación de plaguicidas fue menor en el grupo de edad de 10 a 14 años con una incidencia de 0.55 casos por 100,000 hab. y de 14.97 casos por 100,000 hab. en el grupo de edad de más de 65 años. **(Gráfico 3)**

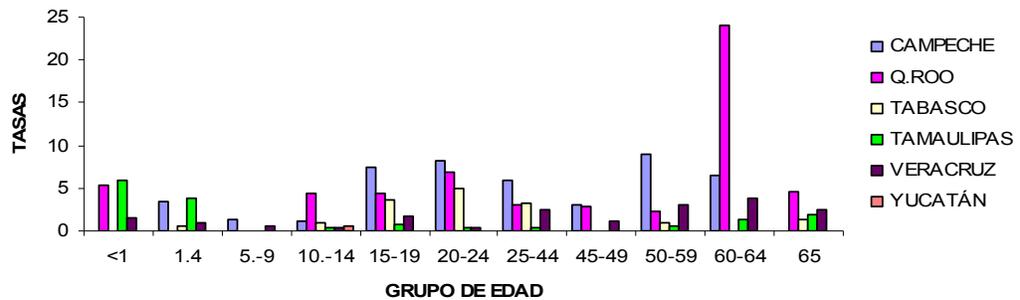
**GRAFICO 3. INCIDENCIA DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN LOS ESTADOS DEL SURESTE Y GOLFO DE MÉXICO, 2001.**



FUENTE: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica/Dirección General de Epidemiología/SSA

En el año 2002 la incidencia de intoxicación por plaguicidas fue menor en el estado de Tamaulipas con una incidencia de 0.36 casos por 100, 000 hab. en el grupo de edad de 10 a 14 años y la mayor incidencia fue en el estado de Quintana Roo con 24, 11 casos por 100, 000 hab en el grupo de edad de 60 a 64 años. **(Gráfica 4)**

**GRAFICO 4. INCIDENCIA DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN LOS ESATDOS DEL SURESTE Y GOLFO DE MÉXICO, 2002.**

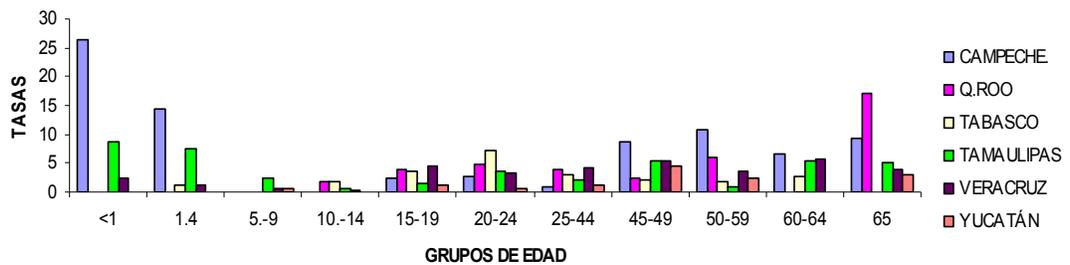


\* Tasa por 100 000 habitantes

FUENTE: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica/Dirección General de Epidemiología/SSA

En el año 2003 en incidencia acumulada de intoxicación por plaguicidas se observó una en el estado de Yucatán la mínima fue de 0.55 casos por 100,000 hab. en el grupo de edad de 5 a 9 años y una mayor incidencia en el estado de Campeche de 26.42 casos por 100,000 hab en el grupo de edad de menores de un año. **(Gráfica 5)**

**GRAFICO 5. INCIDENCIA DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN LOS ESTADOS DEL SURESTE Y GOLFO DE MÉXICO, 2003.**



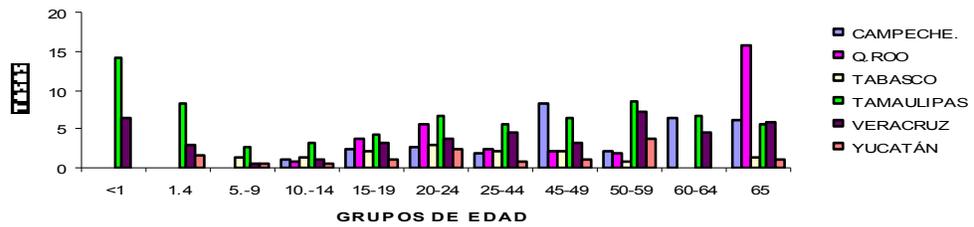
\* Tasa por 100 000 habitantes

FUENTE: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica/Dirección General de Epidemiología/SSA

En el año 2004 se presentó una incidencia acumulada de intoxicación por plaguicidas menor en el estado de Yucatán de 0.53 casos por 100, 000 hab en el grupo de edad de 10 a 14 años de edad y mayor en el estado de Tamaulipas siendo de 14.04 casos por 100,000 hab. en el grupo de edad menor de 1 año.

**(Gráfico 6)**

**GRAFICO 6. INCIDENCIA DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN LOS ESTADOS DEL SURESTE Y GOLFO DE MÉXICO, 2004**



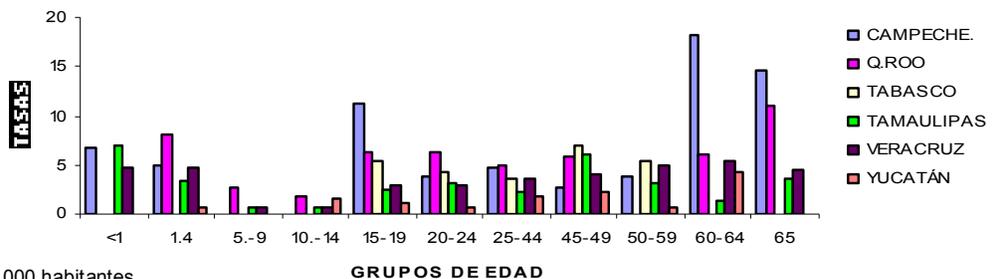
\* Tasa por 100 000 habitantes

FUENTE: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica/Dirección General de Epidemiología/SSA

En el año 2005 la intoxicación por plaguicidas presentó una menor incidencia acumulada en el estado de Yucatán de 0.57 casos por 100, 000 hab. en el grupo de edad de 20 a 24 años y mayor incidencia en el estado de Campeche con una tasa de 18.21 por 100,000 hab. en el grupo de edad de 60 a 64 años.

**(Gráfico 7)**

**GRAFICO 7. INCIDENCIA DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN LOS ESTADOS DEL SURESTE Y GOLFO DE MÉXICO, 2005.**



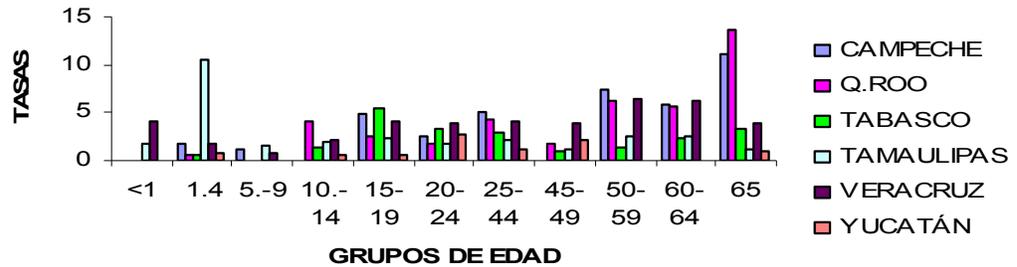
\* Tasa por 100 000 habitantes

FUENTE: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica/Dirección General de Epidemiología/SSA

En el año 2006 se observó que el estado con menor incidencia acumulada de intoxicación por plaguicidas fue el estado de Yucatán de 0.53 por 100,000 hab en el grupo de edad de 10 a 14 años y la mayor incidencia fue en el estado de

Campeche con 11.19 casos por 100,000 hab. en el grupo de edad de mas de 65 años. **(Gráfica 8)**

**GRAFICO 8. INCIDENCIA DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN LOS ESTADOS DEL SURESTE Y GOLFO DE MÉXICO, 2006.**

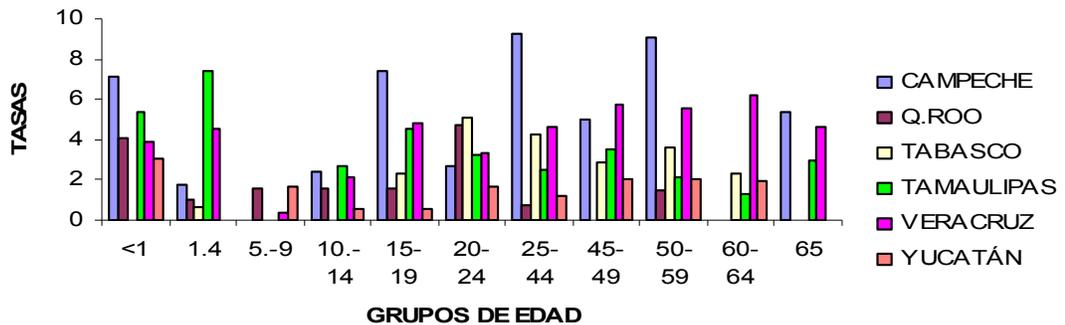


- Tasa por 100 000 habitantes

FUENTE: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica/Dirección General de Epidemiología/SSA

En el año 2007 la intoxicación por plaguicidas tuvo una incidencia acumulada menor en el estado de Yucatán de 0.53 casos por 100,000 hab en los grupos de edad de 5 a 9 y de 10 a 14 años, y el estado con mayor incidencia fue el Campeche con 9.27 casos por 100,000 hab. en el grupo de edad de 25 a 44 años. **(Gráfica 9)**

**GRAFICO 9. INCIDENCIA DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN ESTADOS DEL SURESTE Y GOLFO DE MÉXICO, 2007.**



- \* Tasa por 100 000 habitantes

FUENTE: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica/Dirección General de Epidemiología/SSA

Las regiones con mayor uso de plaguicidas son: Sinaloa, Chiapas, Veracruz, Jalisco-Nayarit-Colima, Sonora-Baja California, Tamaulipas, Michoacán,

Tabasco, Estado de México y Puebla-Oaxaca. Se calcula que en ellas se aplica el 80 % de total de plaguicidas usados en el país, lo que comprueba que el uso de plaguicidas tiene una fuerte concentración en algunas regiones y cultivos.

(14)

## III Planteamiento del problema

### **III. Planteamiento del problema.**

Los plaguicidas causan daños a la salud siendo este mayor en los infantes y adolescentes que en los adultos. Las madres expuestas a plaguicidas pueden tener problemas durante el embarazo, así como en los bebés hay riesgo en el goteo por posible absorción dérmica o ingestión de sustancias tóxicas. La exposición a plaguicidas durante la infancia puede producir daños permanentes dado que se trata de desarrollo físico acelerado, particularmente durante la pubertad y adolescencia. <sup>(19)</sup>

Hay también que señalar que la pobreza, con sus secuelas de desnutrición, esquemas incompletos de vacunación, precariedad de vivienda y escaso acceso a los servicios de salud, incrementa la vulnerabilidad de los niños y niñas jornaleros, sin olvidar que los estados que sufren más problemas de esta índole son los estados del sur, sureste del país, siendo también de importancia agregada a lo anterior que en situación de desastres naturales son también los que presentan mayores casos de intoxicaciones probablemente intencionadas por presentar su población estados anímicos variables tendiendo a la depresión y suicidio. <sup>(19)</sup>

Durante los años 2005, 2006 y 2007 las intoxicaciones por plaguicidas intencionadas en el grupo de edad de 10 a 14 y 15 a 19 años se ha visto incrementado de acuerdo a información otorgada por personal encargado y por lo reportado al Sistema de Vigilancia por Intoxicación de plaguicidas a la

Dirección General de Epidemiología encontrando asociado posiblemente al nivel socioeconómico, sexo, ocupación, edad, domicilio, tiempo de exposición y tipo al plaguicida lo que lleva a plantearse las siguiente pregunta.

**¿Cuál es la prevalencia de intoxicación por plaguicidas en los grupos de edad de 10 a 14 años y de 15 a 19 años de edad en los estados del Sureste y Golfo de México en el periodo 2005 - 2007?**

### IV. Justificación

La relación entre diversos padecimientos y la exposición a plaguicidas no es clara ni para los pacientes, ni con frecuencia para los médicos que lo atienden. Los efectos nocivos del uso de plaguicidas no son evidentes para la población, porque los gobiernos no tienen un adecuado seguimiento epidemiológico y porque los trabajadores no tienen acceso a la información suficiente y clara sobre los riesgos del uso y exposición a plaguicidas.<sup>(19)</sup>

El conocer de manera precisa el efecto y la frecuencia con en el que los plaguicidas están en contacto con la población adolescente de nuestro país, nos permitirá tener un panorama amplio de lo que actualmente representa un problema de Salud Pública en México.<sup>(18)</sup>

También el aplicar la normatividad debidamente establecida en las Normas Oficiales Mexicanas. NOM-017-SSA- 1994, NOM-044-SSA1-1993, NOM-045-SSA1-1993, NOM-046-SSA1-1993, así como del Manual de Plaguicidas, que es de observancia obligatoria para las personas físicas y morales que se dediquen al empleo de los plaguicidas., nos ayudaría a evitar el aumento de casos, ya que se estaría elaborando una adecuada Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por plaguicidas.<sup>(1)</sup>

Además de las normas los plaguicidas se encuentran regulados por disposiciones ambientales, sanitarias, zoonosanitarias, laborales y de transporte

y de manera indirecta diversas disposiciones aduanales y de comercio exterior que también establecen disposiciones que deben ser observadas en el manejo de plaguicidas.<sup>(14)</sup>

Los niños suelen convivir con los plaguicidas, ya sea durante el almacenamiento dentro de la misma vivienda, la dosificación, aplicación y desecho de los mismos, esta cotidianeidad, la relación permanente a una edad temprana con agrotóxicos es lo que hace que aumente el riesgo de presentarse los casos de intoxicación por plaguicidas a edades tempranas.<sup>(8)</sup>

Las causas de exposición a los plaguicidas que se presentan frecuentemente al fumigar las escuelas, dando lugar a una exposición inadvertida y en el lavado de animales domésticos sin una adecuada información a las personas en riesgo, así como el mal uso de equipos de protección. También se ha presentado la ingesta involuntaria en los casos de suicidios.<sup>(9)</sup>

Actualmente en el Sistema de Vigilancia Epidemiológica por Intoxicación de Plaguicidas a través de la notificación a la DGAE se observa que los casos de plaguicidas se han incrementado en los adolescentes en los estados del Sureste y Golfo de México en los últimos años y actualmente no existe un estudio que nos permita conocer el comportamiento y la distribución de los casos por intoxicación por plaguicidas, ni el como evaluar sus efectos de la misma, es por ello que se busca que con la información derivada de este estudio nos lleve a conocer la gravedad del problema, así como que se implementen acciones destinadas al uso, manejo y control de los plaguicidas.

### V. Objetivos

#### **Objetivo General:**

Determinar la prevalencia de intoxicación por plaguicidas en los adolescentes de los grupos de edad de 10 a 14 años y de 15 a 19 años, de los estados del Sureste y Golfo de México durante el periodo 2005-2007.

#### **Objetivos Específicos:**

- Determinar la prevalencia por grupo de edad y sexo de intoxicación por plaguicidas en los estados del Sureste y Golfo de México.
- Comparar la distribución de casos de intoxicación por plaguicidas en adolescentes ocurridos en los años 2005, 2006 y 2007.
- Describir la incidencia de los casos de intoxicación por plaguicidas en adolescentes, por entidad federativa del sureste y Golfo de México durante el período 2005- 2007.
- Describir la distribución de casos de intoxicación por plaguicidas por ocupación en adolescentes de los estados en estudio.

### VI. Hipótesis

- La intoxicación con plaguicidas se presenta con más frecuencia en los adolescentes del género masculino, de los estados del Sureste y Golfo de México durante el periodo 2005-2007.
- Los estados del Golfo de México presentan mayor frecuencia de casos por intoxicación de plaguicidas en adolescentes, que los estados del Sureste de México en el periodo 2005-2007.
- Los casos de intoxicación por plaguicidas en adolescentes, reportados a la DGAE aumentaron en los estados del Sureste y Golfo de México del 2005 al 2007.
- La ocupación agraria es más frecuente en los casos reportados por intoxicación por plaguicidas en los adolescentes de los estados sureste y Golfo de México del 2005 al 2007.

### **VII. Metodología**

#### **VII. 1 Diseño de estudio**

Se llevará a cabo un estudio transversal, observacional, descriptivo notificado al programa de Plaguicidas de la Dirección General Adjunta de Epidemiología de los estados del Sureste y Golfo de México, a través de bases de datos del 2005 a 2007, en donde serán calculadas frecuencias por edad, sexo, casos por estado, tipo de plaguicida, tipo de intoxicación, ocupación e incidencia acumuladas. El estudio contará con permiso escrito de las autoridades de la DGAE.

#### **VII. 2 Criterios de selección**

Para la realización de este estudio se utilizará la información recabada por el Sistema de Vigilancia de Intoxicación por Plaguicidas, durante el período 2005-2007.

#### **VII. 3 Criterios de inclusión**

Registros completos notificados a la DGAE con diagnóstico de intoxicación por plaguicidas de los grupos de edad de 10 a 14 años y de 15 a 19 años en los estados del Sureste y Golfo de México, durante el periodo 2005 -2007.

#### **VII. 4 Criterios de exclusión**

Registros incompletos notificados a la DGAE con diagnóstico de intoxicación por plaguicidas de los grupos de edad de 10 a 14 años y de 15 a 19 años en los estados del Sureste y Golfo de México durante el periodo 2005 -2007.

Todos los registros de la DGAE sin diagnóstico de intoxicación por plaguicidas en el grupos de edad de 10 a 14 años y de 15 a 19 años, además de que no correspondan a los estados del Sureste y Golfo de México durante el periodo 2005 -2007.

### **VII. 5 Universo de estudio**

Todos los casos de intoxicación por plaguicidas en el grupo de edad de 10 a 14 años y de 15 a 19 años en el Sureste y Golfo de México en el periodo 2005 a 2006.

### **VII. 6 Variable dependiente**

Personas expuestas a plaguicidas en los grupos de edad de 10 a 19 años de edad de los estados del Sureste y Golfo de México.

***Intoxicación por plaguicidas:*** Toda persona de cualquier edad o sexo sospechosa de presentar efectos adversos a la salud agudos o no relacionados con la exposición de plaguicidas”. <sup>(1)</sup> Un caso de intoxicación por plaguicidas se define como toda aquella persona que después de haber estado expuesta a uno o más plaguicidas presenta en las primeras 24 horas manifestaciones clínicas de intoxicación, o alteraciones en pruebas de laboratorio específicas compatibles con intoxicación luego del contacto.

**Adolescente:** Periodo de vida que existe entre los 10 y 19 años de edad.

La OMS define la adolescencia como la etapa que va entre los 11 y 19 años, considerándose dos fases, la adolescencia temprana 12 a 14 años y la adolescencia tardía 15 a 19 años.

## VII. 7 Variables independientes: Operacionalización de las variables

VARIABLES	INDICADOR	TIPO DE VARIABLE
EDAD	En meses y años cumplidos	Númerica continúa
SEXO	Características fenotípica del caso	Nominal
	1. Masculino 2. Femenino	
OCUPACIÓN	Actividad que desarrolla el caso	Nominal
	1. Ignorado	
	2. Ninguno	
	3. Otro	
	4. Trabajador Agrícola	
	5. Estudiante 6. Hogar	
ENTIDAD	Número de la entidad federativa donde reside el caso	Nominal
	1. Aguascalientes	
	2. Baja California	
	3. Baja California Sur	
	4. Campeche	
	5. Chiapas	
	6. Chihuahua	
	7. Coahuila	
	8. Colima	
	9. Distrito Federal	
	10. Durango	
	11. Guanajuato	
	12. Guerrero	
	13. Hidalgo	
	14. Jalisco	
	15. México	
	16. Michoacán	
	17. Morelos	
	18. Nayarit	
	19. Nuevo León	
	20. Oaxaca	
	21. Puebla	
	22. Querétaro	
	23. Quintana Roo	
	24. San Luis Potosí	
	25. Sinaloa	
	26. Sonora	
	27. Tabasco	
	28. Tamaulipas	
	29. Tlaxcala	
	30. Veracruz	
	31. Yucatán	
32. Zacatecas		
INSTITUC (Institución)	Institución a la cual son derechohabientes o notificaron caso de intoxicación	Nominal
	1. Ignorado	
	2. Ninguno	
	3. Otro	
	4. DIF	
	5. IMSS	
	6. ISSSTE	
	7. IMSS OPORTUNIDADES	
	8. PEMEX	
	9. SECMAR	
	10. SSA	
	11. SEDENA 12. SEGPOP	

**TABLA 1. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES INDEPENDIENTES.**

FUENTE: DGAE/SSA

VARIABLES	INDICADOR	TIPO DE VARIABLE
<b>FNOTDGE (Fecha de notificación a DGAE)</b>	Fecha en que los estados notifican casos de intoxicación por plaguicidas a DGE (dd/mm/aa)	Númerica continúa
<b>TIPOINTOX (Tipo de Intoxicación)</b>	Etiología de la intoxicación	Nominal
	1. Ignorado	
	2. Ninguno	
	3. Otro	
	4. Accidentes	
	5. Accidente laboral	
	6. Brote	
	7. Intencional	
<b>MANCLIN( Manifestaciones clínicas)</b>	Cuadro clínico por el cual acude a consulta	Nominal
	1. Ignorado	
	2. Ninguno	
	3. Otro	
	4. Adinamia	
	5. Astenia	
	6. Alopecia	
	7. Artralgias	
	8. Ataxia	
	9. Cefalea	
	10. Cianosis	
	11. Convulsiones	
	12. Dermicas	
	13. Desmayos	
	14. Diaforesis	
	15. Diarrea	
	16. Dolor abdominal	
	17. Estertores	
	18. Hepáticas	
	19. Ictericia	
	20. Mareo	
	21. Mentales	
	22. Miosis	
	23. Nauseas	
	24. Oftálmicas	
	25. Parestesias	
	26. Paro cardiaco	
	27. Paro respiratorio	
	28. Renales	
	29. Respiratorias	
	30. Sialorrea	
	31. Síndrome colinérgico	
	32. Sistémicas	
	33. Sistema nervioso	
	34. Somnolencia	
	35. Vértigo	
	36. Vómito	

**TABLA 2. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES INDEPENDIENTES.**

FUENTE: DGAE/SSA

VARIABLES	INDICADOR	TIPO DE VARIABLE
TRATIND (Tratamiento Indicado)	Tratamiento que se prescribe al paciente intoxicado por plaguicidas	Nominal
	1. Ignorado	
	2. Ninguno	
	3. Otro	
	4. Atropina	
	5. Diazepam	
	6. Lavado Dérmico	
	7. Lavado Gastrico	
	8. Ocular	
	9. Pralidoxima	
	10. Psicotropico	
11: Vitamina K		
NOMPLAG (Nombre del plaguicida)	Nombre del plaguicida por el cual ocurre la intoxicación	Nominal
	1. Ignorado	
	2. Ninguno	
	3. Otro	
	4. Arsenical	
	5. Asuntol	
	6. Baygon	
	7. Carbamato	
	8. Faena	
	9. Raticida	
	10. Furadam	
	11. Gramoxone	
	12. Hervicida	
	13. H24	
	14. Insecticida	
	15. Lanate	
	16. Lindano	
	17. Malatión	
	18. Organoclorados	
	19. Organofosforados	
	20. Paration	
	21. Paracuat	
22. Otros		
EVOL (Evolución)	Estado del paciente y pronóstico del paciente	Nominal
	1. Ignorado	
	2. Ninguno	
	3. Otro	
	4. Alta	
	5. Defunción	
	6. Delicado	
	7. Grave	
	8. Hospitalizado	
	9. Interconsulta	
	10. Recuperación	
	11. Traslado	
12. Tratamiento ambulatorio		

**TABLA 3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES INDEPENDIENTES.**

FUENTE: DGAE/SSA

### **.VIII. Plan de análisis**

#### **VIII. 1 Obtención de Información**

Se emplearán las bases de datos del Sistema de Vigilancia para Intoxicación de Plaguicidas, existentes en la Dirección General Adjunta de Emergencias en Salud (DGAE), en las que se encuentra el registro de los casos nuevos desde el año 2006 hasta el año 2007.

Para la creación de valores de morbilidad, se emplearán como denominadores las bases de datos de CONAPO correspondientes a las proyecciones de población a nivel estatal de los años 2005, 2006 y 2007, así como las bases de datos poblacionales del segundo conteo de población 2005 del INEGI de población estatal.

#### **VIII. 2 Instrumento de recolección de datos.**

Se hará uso de la boletas de caso de intoxicación por plaguicidas que es el instrumento de recolección utilizado en el sector salud y es notificado al Sistema de Vigilancia de intoxicación por Plaguicidas en el sexto piso de la DGAE

#### **VIII. 3 Análisis estadístico**

La información de casos por intoxicación de plaguicidas fue analizada en el programa EPI-Info versión 6.4, así como por el programa estadístico SPSS versión 15 y Excel.

Se llevará un análisis univariado a través de frecuencias simples, incidencias acumuladas, por entidad federativa y por año de estudio.

#### **VIII. 4. Consideraciones éticas**

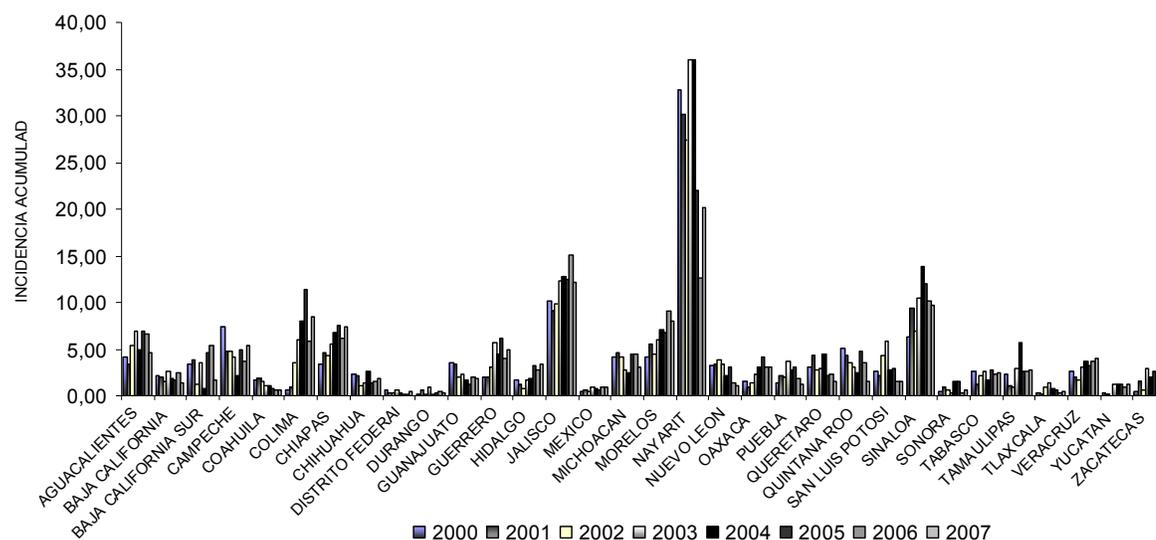
El presente estudio no representa ningún riesgo para los casos analizados, ya que es un estudio de tipo observacional, descriptivo y retrospectivo, por lo tanto no involucra manipulación alguna o tratamiento físico, químico o biológico de los pacientes, no se pone en riesgo la vida ni la integridad de los pacientes, por lo tanto, se considera que no ha habido implicaciones que atenten contra los principios éticos durante la realización de esta investigación.

Además de no comprometer la privacidad ni la confidencialidad de los casos estudiados. al hacer uso de las bases del Sistema de Vigilancia epidemiológica de Intoxicación por Plaguicidas se llevó a cabo la eliminación de registros de identidad.

## IX. Resultados

De los 27, 483 casos de intoxicación por plaguicidas reportados al SINAVE – DGAE se observó que de los 32 estados de la República Mexicana que el que presentó una incidencia acumulada mayor durante el periodo del 2000 al 2007 fue el estado de Nayarit siendo este de 36.02 casos por 100,000 hab. durante el año 2004 y la menor incidencia acumulada fue en el estado de Yucatán con 0.06 casos por 100,000 hab. durante el año 2002 (**Gráfica 10**)

**GRÁFICA 10. INCIDENCIA ACUMULADA DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN MEXICO, 2000 – 2007.**



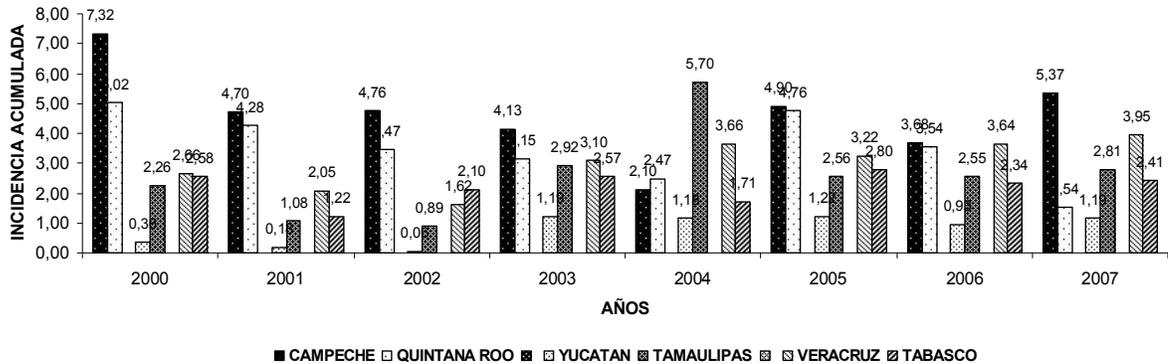
\* Tasa por 100 000 habitantes

FUENTE: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica/Dirección General de Epidemiología/SSA/CONAPO

De los 27,483 casos de intoxicación por plaguicidas en el periodo comprendido de 2000 A 2007, se observó que la incidencia acumulada en los estados del

sureste Campeche, Quintana Roo y Yucatán es mayor que la del Golfo de México. (Gráfica 11)

GRÁFICA 11. INCIDENCIA ACUMULADA EN INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN MEXICO DEL 2000-2007.

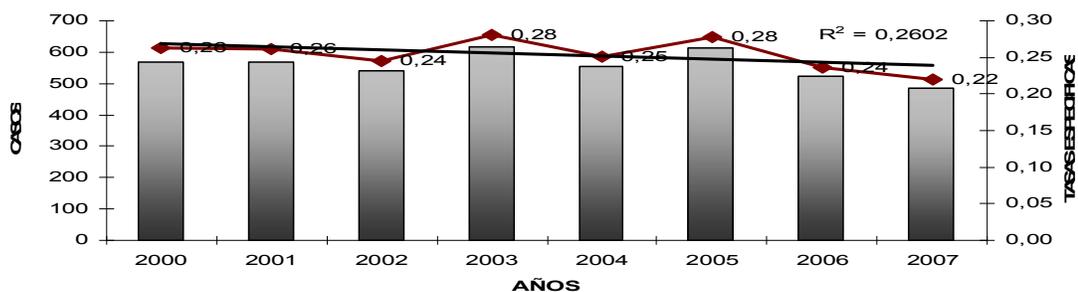


\* Tasa por 100 000 habitantes

FUENTE: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica/Dirección General de Epidemiología/SSA/CONAPO

En el periodo comprendido del año 2000 al 2007 se encuentra una disminución en la tendencia de casos de intoxicación por plaguicidas en los adolescentes de 10 a 19 años, teniendo una tasa específica de 0.28 por 10,000 hab. en los años 2003 ,2005 y una menor tasa en el año 2007 siendo esta de 0.22 por 10,000 hab. con una tendencia anual del 26% ( $R^2= 0.260$ ). (Gráfica 12)

GRÁFICA 12. CASOS DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS DE ADOLESCENTES EN MÉXICO, 2000- 2007.



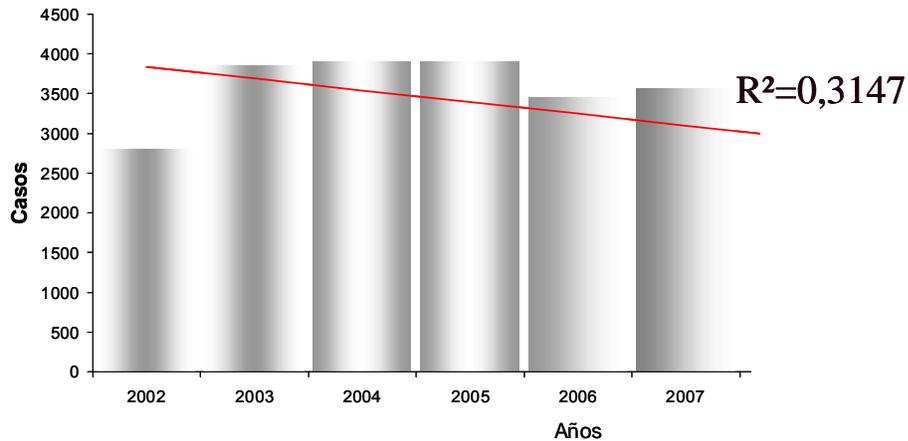
\* Tasa por 10 000 habitantes

FUENTE: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica/Dirección General de Epidemiología/SSA/CONAPO

La tendencia anual registrada en el SINAVE por estado del 2002 al 2007se encuentra en decremento siendo un total de 21, 444 casos de intoxicados por

plaguicidas los notificados con una tendencia anual del 31% ( $R^2= 0.3147$ ) y en decremento para el año 2007. **(Gráfica 13)**

**GRÁFICA 13. TENDENCIA ANUAL DE MEXICO DE INTOXICACIÓN 2002 A 2007**



FUENTE: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica/Dirección General de Epidemiología/SSA.

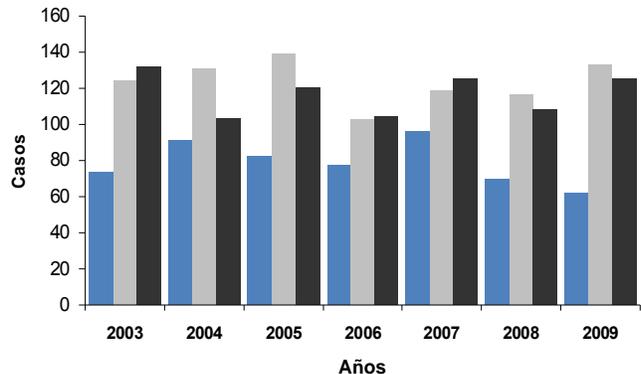
Los casos de intoxicación por plaguicidas notificados al SINAVE tienen una mayor frecuencia en los meses de junio, julio y agosto por lo que se puede observar una comparación del comportamiento de la enfermedad en los años del 2003 al 2009 por semana epidemiológica de la 22 a la 33, siendo la tendencia mayor de casos notificados en las semanas 26 a 29, posiblemente con relación a la actividad agrícola. **(Gráfica 14)**

**GRÁFICA 14. INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS POR SEMANA EPIDEMIOLOGICA MÉXICO 2003 - 2009**

**Intoxicación por plaguicidas((T60))  
Nacional, México  
Semana : 29 y la tres anteriores de 2009**

Años	Promedio de Semanas Epidemiológicas		
	22 - 25	26 - 29*	30 - 33
	2003	73	124
2004	92	131	103
2005	83	139	121
2006	78	103	105
2007	96	119	125
2008	70	116	108
2009	62	133	125

Incluye la semana : 29



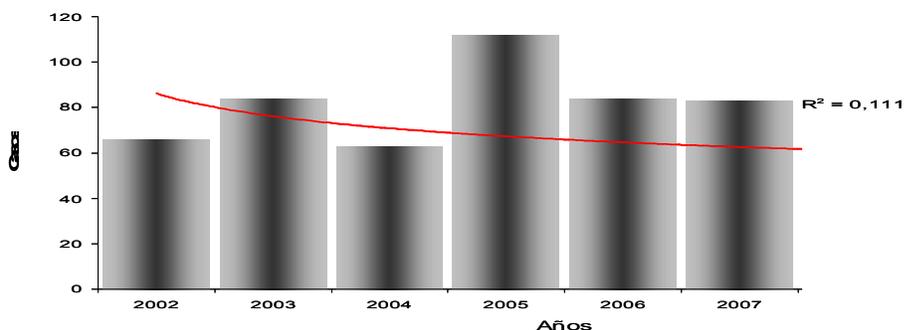
FUENTE: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica/Dirección General de Epidemiología/SSA.

## Sureste de México

En el sureste de México durante el periodo 2002 a 2007 se encuentra una tendencia anual del 11 % de casos de intoxicación por plaguicidas (  $R^2=0.111$ ).

### (Gráfica 15)

GRÁFICA 15. TENDENCIA DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS SURESTE DE MÉXICO 2002 A 2007.



FUENTE: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica/Dirección General de Epidemiología/SSA.

En relación con los casos de intoxicación por plaguicidas notificados al SINAVE del periodo 2003 a 2009 por semana epidemiológica se observa que la frecuencia de casos conservo una misma tendencia en las semanas 26 a 29 y un incremento en la notificación de las semanas epidemiológicas 30 a 33 en 2003 ,2005 y 2007. (Gráfica 16)

GRÁFICA 16. INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS POR SEMANA EPIDEMIOLÓGICA, EN EL SURESTE DE

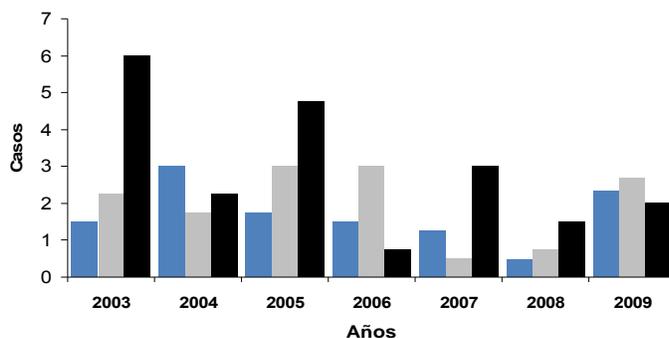
MÉXICO

Intoxicación por plaguicidas (T60)  
Nacional, México  
Semana : 29 y la tres anteriores de 2009

Años	Promedio de Semanas Epidemiológicas		
	22 - 25	26 - 29*	30 - 33
2003	2	2	6
2004	3	2	2
2005	2	3	5
2006	2	3	1
2007	1	1	3
2008	1	1	2
2009	2	3	2

Incluye la semana : 29

2003 A 2007.

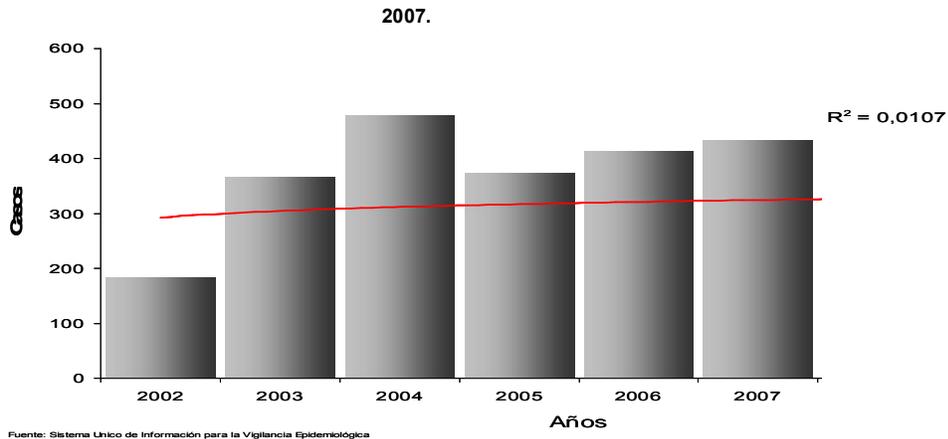


FUENTE: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica/Dirección General de Epidemiología/SSA.

## Golfo de México

En el periodo del 2002 al 2007 en el Golfo de México se encuentra una disminución en la tendencia anual en los casos de intoxicación por plaguicidas repostada al SINAVE, con una tendencia anual de 1 % con  $R^2=0.010$ . siendo esta menor a la del sureste de México y la nacional. **(Gráfica 17)**

GRÁFICA 17. TENDENCIA ANUAL DE INTOXICACIÓN DE PLAGUICIDAS DEL GOLFO DE MÉXICO DEL 2002 AL



FUENTE: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica/Dirección General de Epidemiología/SSA.

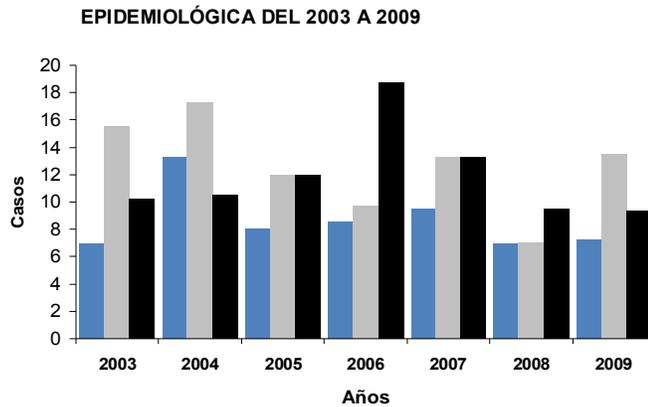
En el periodo 2003 a 2009 la notificación de casos por plaguicidas al SINAVE en el Golfo de México de la semana 22 a 33 en los estados del Golfo de México se encuentra que en las semanas 26 a 29 se mantuvo una constante y el incremento en la frecuencia de casos notificados se observó en las semanas 30 a 33 en los años 2006 y 2007. **(Gráfica 18)**

**GRÁFICA 18. INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN LOS ESTADOS DEL GOLFO DE MÉXICO, POR SEMANA**

Intoxicación por plaguicidas((T60))  
Nacional, México  
Semana : 29 y la tres anteriores de 2009

Años	Promedio de Semanas Epidemiológicas		
	22 - 25	26 - 29*	30 - 33
	2003	7	16
2004	13	17	11
2005	8	12	12
2006	9	10	19
2007	10	13	13
2008	7	7	10
2009	7	14	9

Incluye la semana : 29



FUENTE: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica/Dirección General de Epidemiología/SSA.

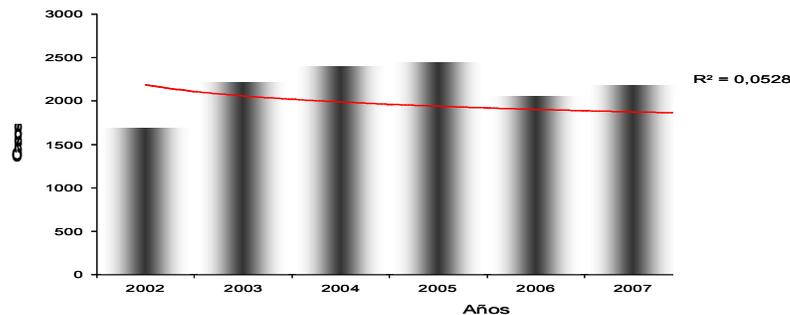
## Pacífico Norte

El estudio no incluye los estados del Pacífico Norte sin embargo por la notificación de casos de plaguicidas al SINAVE se realiza un su análisis observando que la tendencia menor que los estados del sureste, pero mayor que los del Golfo de México siendo esta tendencia anual del 5%  $R^2= 0.052$ .

### (Gráfica 19)

En cuanto a la notificación por semana epidemiológica en el periodo 2003 al 2009 se incrementa la notificación en la semana 30 a 33. (Gráfica 20)

**GRÁFICA 19. TENDENCIA DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN LOS ESTADOS DEL PACÍFICO NORTE DE MÉXICO, DEL 2002 AL 2007.**

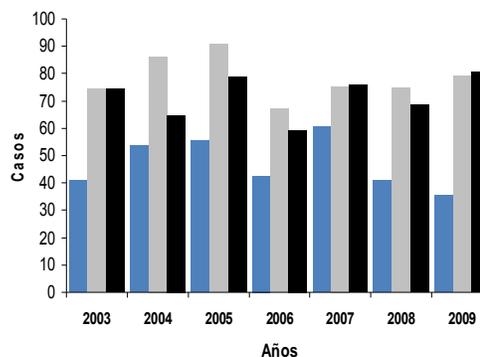


**GRÁFICA 20. INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS POR SEMANA EPIDEMIOLÓGICA DE LOS ESTADOS DE PACÍFICO NORTE DE MÉXICO, 2003 A 2009.**

Intoxicación por plaguicidas (T60)  
Nacional, México  
Semana : 29 y la tres anteriores de 2009

Años	Promedio de Semanas Epidemiológicas		
	22 - 25	26 - 29*	30 - 33
	2003	41	75
2004	54	86	65
2005	56	91	79
2006	43	67	59
2007	61	75	76
2008	41	75	69
2009	36	79	80

Incluye la semana : 29



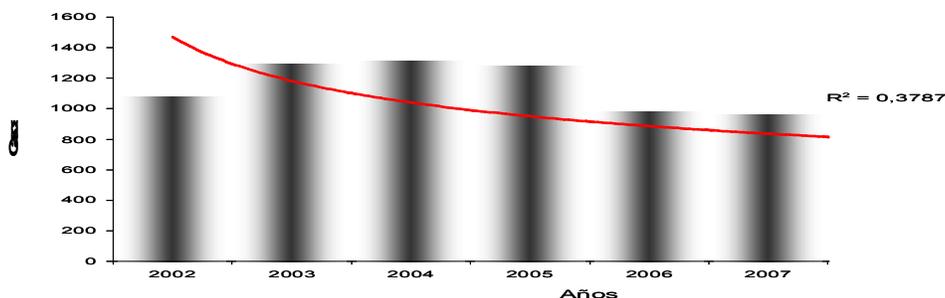
FUENTE: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica/Dirección General de Epidemiología/SSA.

### Mesa Norte

En los estados de Mesa Norte de de la república mexicana tienen una tendencia anual mayor que la nacional siendo esta de 37 % con  $R^2= 0.378$  y de igual manera que los estados de el Golfo de México y sureste. **(Gráfica 21)**

De las semanas epidemiológicas de casos de intoxicación por plaguicidas notificados al SINAVE encontramos un incremento en la frecuencia de la semana 26 a 33, siendo en el periodo de estudio 2005 en donde de la semana epidemiológica 26 a 29 el número de casos fue mayor con 37 casos. **(Gráfica 22)**

**GRÁFICA 21. TENDENCIA ANUAL DE INTOXICADOS POR PLAGUICIDAS EN LOS ESTADOS DE MESA NORTE DE MÉXICO 2002 A 2007**



Fuente: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica

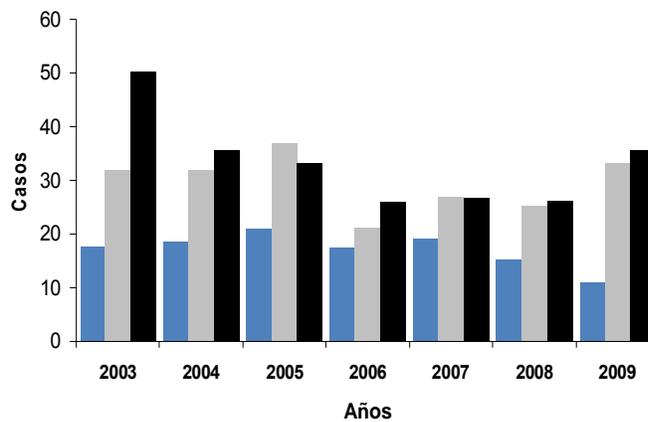
GRÁFICA 22. TENDENCIA DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS POR SEMANA EPIDEMIOLÓGICA EN LOS

ESTADOS DE MESA CENTRO DE MÉXICO, 2003 A 2009.

Intoxicación por plaguicidas (T60)  
Nacional, México  
Semana : 29 y la tres anteriores de 2009

Años	Promedio de Semanas Epidemiológicas		
	22 - 25	26 - 29*	30 - 33
	2003	18	32
2004	19	32	36
2005	21	37	33
2006	18	21	26
2007	19	27	27
2008	15	25	26
2009	11	33	36

Incluye la semana : 29



FUENTE: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica/Dirección General de Epidemiología/SSA.

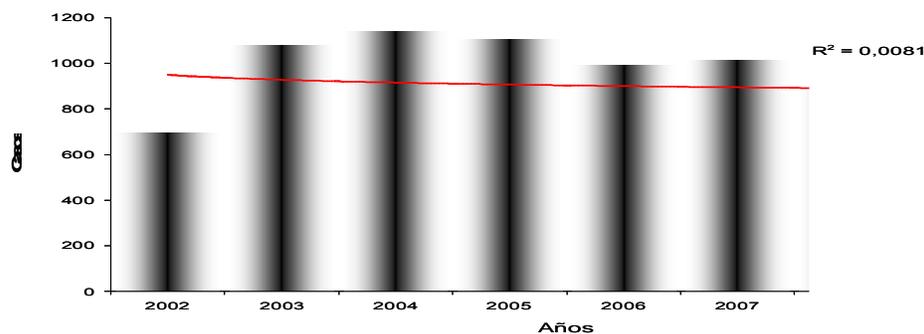
## Mesa Centro

La tendencia de casos de intoxicación por plaguicidas notificados al SINAVE en los estados de Mesa Centro de la república mexicana es la menor que manteniéndose constante con una tendencia anual menor que el resto del país con 0.8%  $R^2 = 0.0081$ . (Gráfica 23)

La notificación de casos de intoxicación por plaguicidas ha sido incrementada en los últimos cinco años conservándose misma frecuencia en las semanas epidemiológicas 26 a 33. (Gráfica 24)

GRÁFICA 23. TENDENCIA ANUAL DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN LOS ESTADOS DE MESA

CENTRO DE MÉXICO 2002 A 2007.

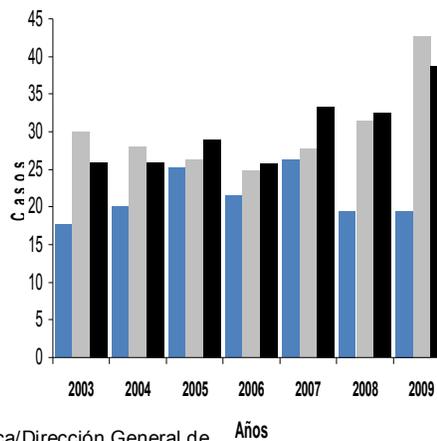


Fuente: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica

**GRÁFICA 24. INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS POR SEMANA EPIDEMIOLÓGICA DE LOS ESTADOS DE MESA CENTRO DE 2003 2009.**

Años	Promedio de Semanas Epidemiológicas		
	22 - 25	26 - 29*	30 - 33
	2003	18	30
2004	20	28	26
2005	25	26	29
2006	22	25	26
2007	26	28	33
2008	20	32	33
2009	20	43	39

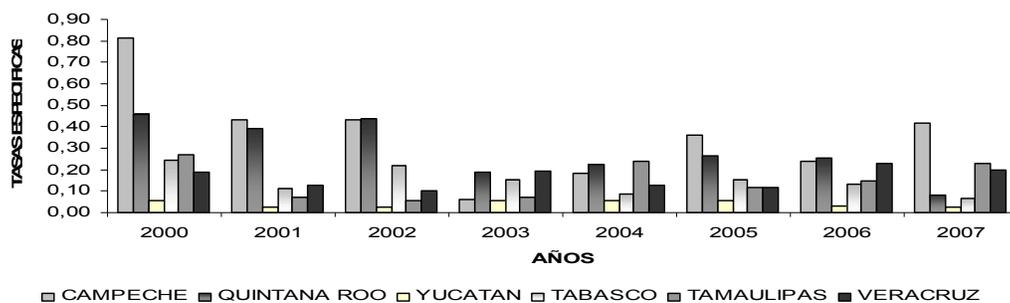
Incluye la semana : 29



FUENTE: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica/Dirección General de Epidemiología/SSA.

De los 4, 474 casos de intoxicación por plaguicidas en los adolescentes de 10 a 19 años durante el periodo 2000 al 2007 notificados al SINAVE, se encontró la siguiente distribución de casos por estado Tamaulipas con 198 casos (4.43%), Tabasco con 70 casos (1.56%), Yucatán con 53 (1.18%), Campeche con 48 casos (1.07%), Quintana Roo con 46 casos (1.03%) y Veracruz con 12 casos (0.27%). En cuanto a la tasa específica esta fue mayor en el estado de Campeche con 0.81 por 10, 000 hab. y la menor fue en el estado de Yucatán con 0.03 por 10,000 hab. **(Gráfica 25)**

**GRÁFICA 25. INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN ADOLESCENTES DE LOS ESTADOS DEL SURESTE Y GOLFO DE MÉXICO, 2000 – 2007.**



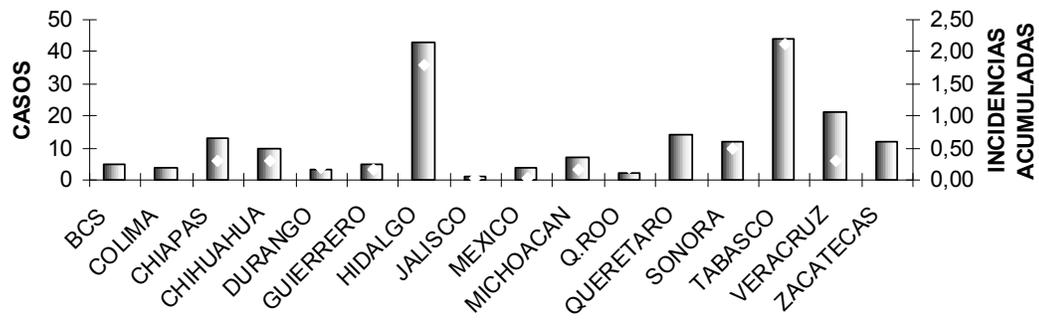
- Tasa por 10 000 habitantes

FUENTE: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica/Dirección General de Epidemiología/SSA/CONAPO

En el año 2005 se reportaron al Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por Plaguicidas 200 casos confirmados, encontrando que solo 16 estados de la república mexicana contaron con notificación de casos, siendo los estados que presentaron una mayor incidencia acumulada en los de Veracruz (con 21 casos) incidencia de 0.29, Hidalgo (con 43 casos) incidencia de 1.80 y Tabasco (con 44 casos) una incidencia de 2.13 por 100,000 hab.

**(Gráfica 26)**

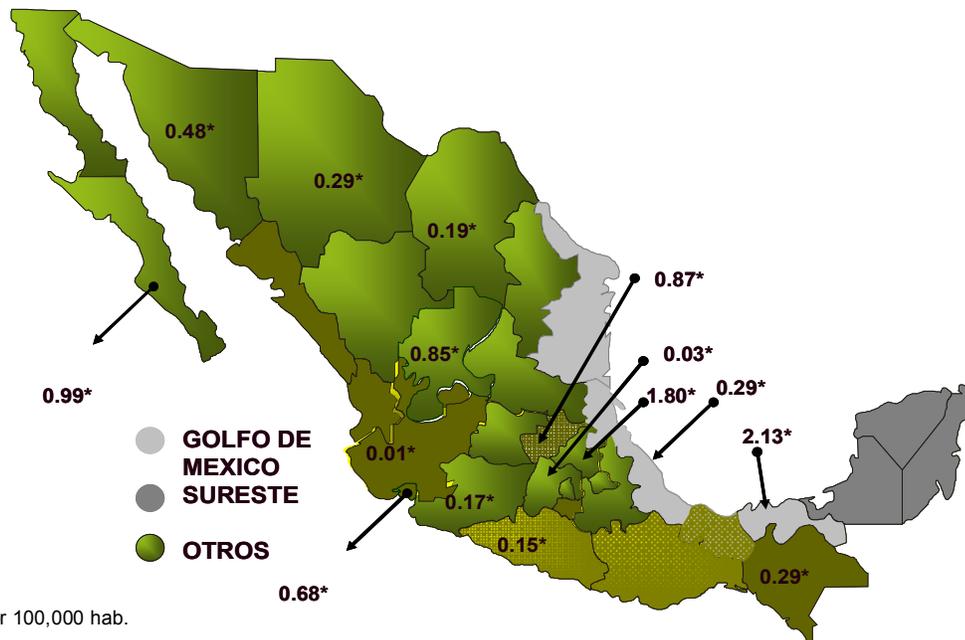
**GRÁFICA 26. CASOS E INCIDENCIA ACUMULADA DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN MÉXICO, 2005.**



\*Tasa por 100,000 hab.

Fuente: DGAE/ Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por Plaguicidas/CONAPO

**GRÁFICA 27. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE CASOS CONFIRMADOS DE INTOXICADOS POR PLAGUICIDAS EN MÉXICO 2005.**

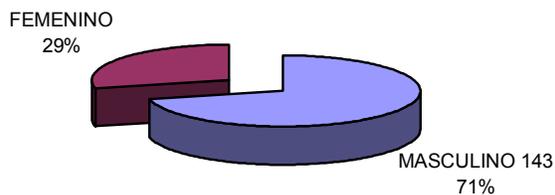


\*Tasa por 100,000 hab.

Fuente: DGAE/ Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por Plaguicidas/CONAPO

Distribución por genero en el año 2005 de los casos confirmados de intoxicación por plaguicidas fue de 143 casos en sexo masculino (71%) y 57 en el sexo femenino (29%) dando un total de 200 casos registrados en el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Plaguicidas. **(Gráfica 28)**

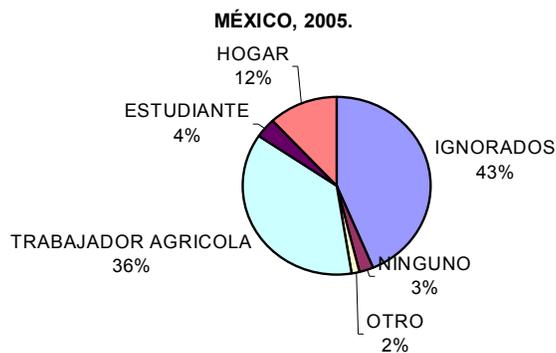
**GRÁFICA 28. DISTRIBUCIÓN POR GÉNERO DE LOS CASOS DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS MÉXICO, 2005.**



Fuente: DGAE/ Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por Plaguicidas.

En cuanto a la distribución de casos confirmados por plaguicidas por ocupación en el año 2005 se encontró los siguiente: ignorados con 87 casos (43%), trabajador agrícola con 74 casos (36%), hogar con 24 casos (12%), estudiante con 7 casos (4%), ninguno con 5 casos (3%) y otro con 3 casos (2%). **(Gráfica 29)**

**GRÁFICA 29. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS, POR OCUPACIÓN EN MÉXICO, 2005.**



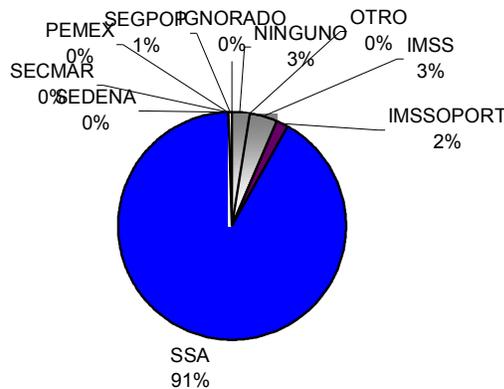
Fuente: DGAE/ Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por Plaguicidas.

En el 2005 las instituciones notificaron de forma completa 200 casos confirmados de intoxicación por plaguicidas al Sistema de Vigilancia

Epidemiológica de Intoxicación por plaguicidas distribuyéndose de la siguiente manera: SSA con 183 casos (91%), ninguno con 5 casos (3%), IMSS con 8 casos (3%), IMSS OPORT con 3 casos (2%), Seguro Popular con 1 caso (1%).

**(Gráfica 30)**

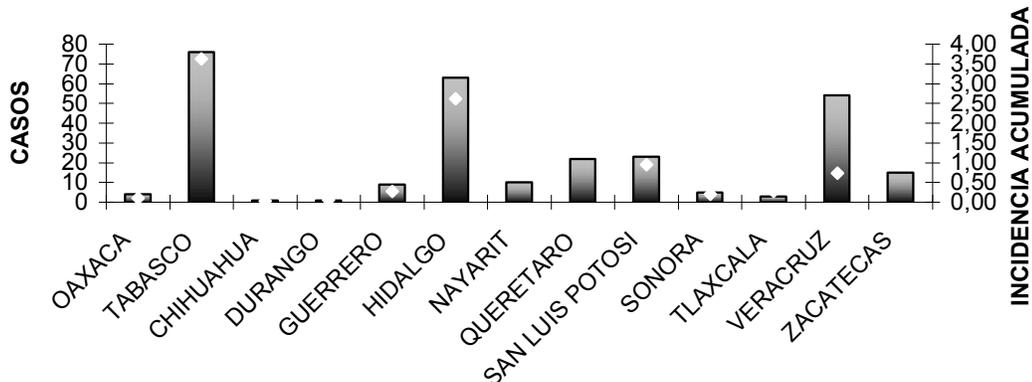
**GRÁFICA 30. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS, POR INSTITUCIÓN EN MÉXICO, 2005.**



Fuente: DGAE/ Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por Plaguicidas.

En el año 2006 se reportaron al Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por Plaguicidas 286 casos, encontrando que solo 13 estados de la republica mexicana contaron con notificación de casos, siendo los estados que presentaron una mayor incidencia acumulada en Veracruz (con 54 casos) incidencia de 0.74, Hidalgo (con 63 casos) incidencia 2.62 y Tabasco (con 76 casos) una incidencia de 3.63 ambas por 100,000 hab. **(Gráfica 31)**

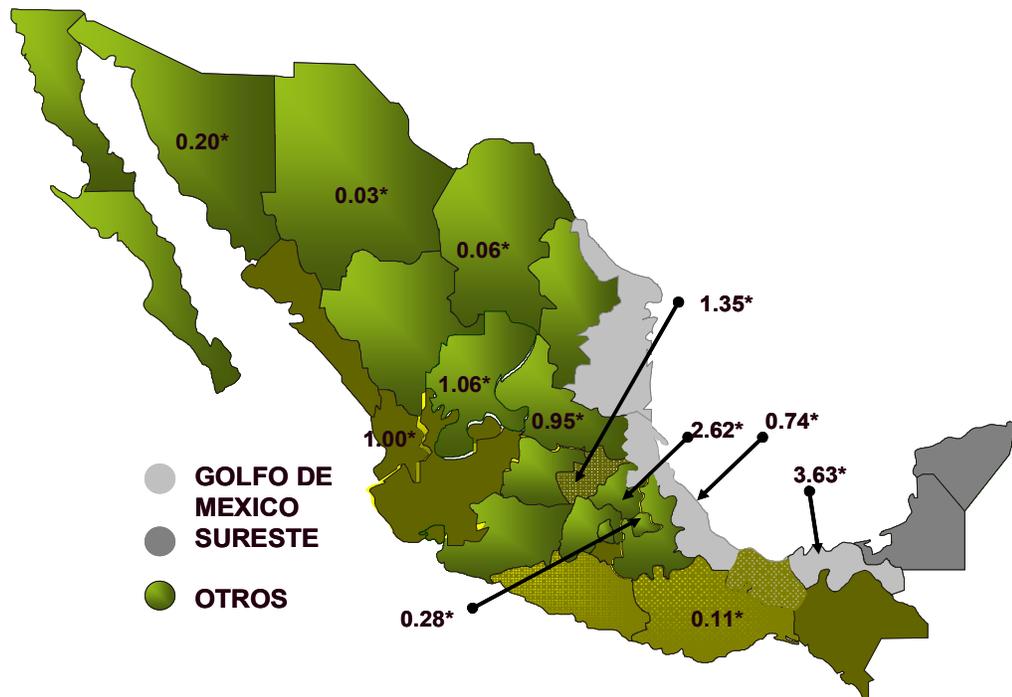
**GRÁFICA 31. CASOS E INCIDENCIA ACUMULADA DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN MÉXICO, 2006.**



\*Tasa por 100,000 hab.

Fuente: DGAE/ Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por Plaguicidas/CONAPO

**GRÁFICA 32. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE CASOS CONFIRMADOS DE INTOXICADOS POR PLAGUICIDAS EN MÉXICO, 2006.**

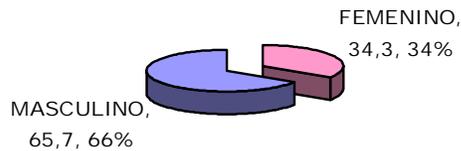


\*Tasa por 100,000 hab.

Fuente: DGAE/ Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por Plaguicidas/CONAPO

Distribución por género en el año 2006 de los casos confirmados de intoxicación por plaguicidas fue de 188 casos en sexo masculino (66 %) y 98 en el sexo femenino (34%) dando un total de 286 casos registrados en el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Plaguicidas. **(Gráfica 33)**

**GRÁFICA 33. DISTRIBUCIÓN POR GÉNERO DE LOS CASOS DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS MÉXICO, 2006.**

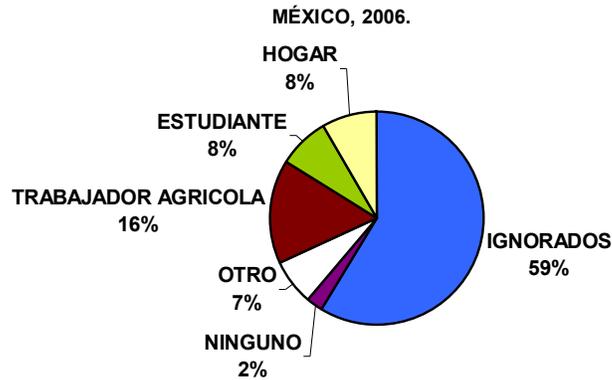


Fuente: DGAE/ Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por Plaguicidas.

En el 2006 distribución de casos confirmados por plaguicidas por ocupación se encontró lo siguiente: ignorados con 168 casos (59%), trabajador agrícola con

45 casos (16%), hogar con 24 casos (8%), estudiante con 22 casos (8%), ninguno con 7 casos (2%) y otro con 20 casos (7%) siendo esta distribución similar a la del 2005. **(Gráfica 34)**

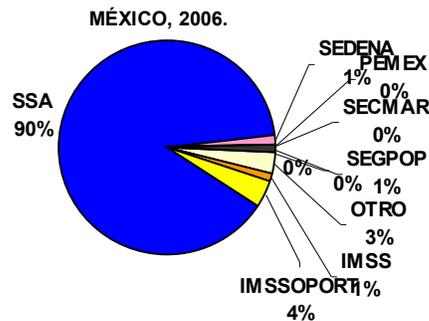
GRÁFICA 34. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS, POR OCUPACIÓN EN



Fuente: DGAE/ Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por Plaguicidas.

En la distribución de los casos confirmados de intoxicación por plaguicidas notificados en el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por Plaguicidas en el año 2006, se observó una mejor distribución siendo esta la siguiente: SSA con 151 casos (52.8%), ignorado con 115 casos (40%), IMSS OPORT con 7 casos (2%), otros con 5 casos (2%), IMSS con 2 casos (1%), SEDENA con 2 casos (1%), Seguro Popular con 2 casos (1%) y ninguno con 2 casos (1%). **(Gráfica 35)**

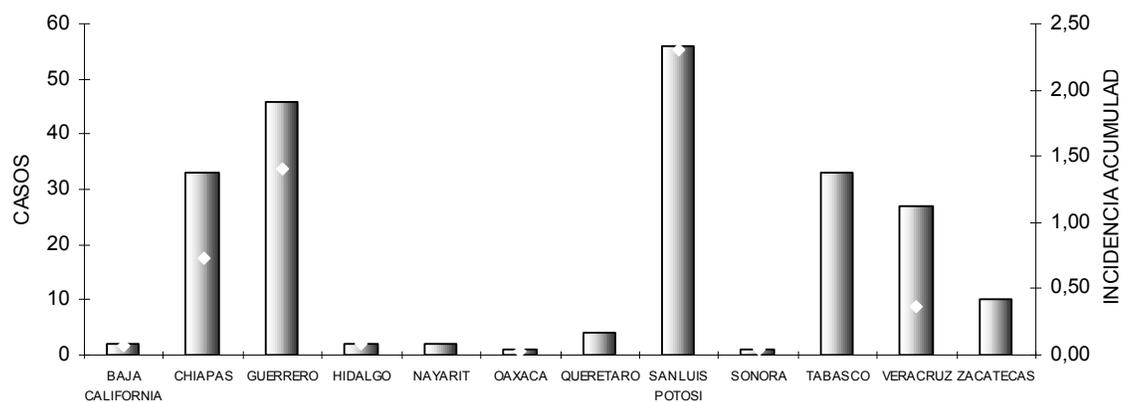
GRÁFICA 35. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS, POR INSTITUCIÓN EN



Fuente: DGAE/ Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por Plaguicidas.

En el año 2007 se reportaron al Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por Plaguicidas 217 casos confirmados, encontrando que solo 12 estados de la república mexicana contaron con notificación de casos, siendo los estados que presentaron una mayor incidencia acumulada en los de San Luis Potosí (con 56 casos) incidencia acumulada de 2.3, Guerrero (con 46 casos) con una incidencia de 1.40 y Tabasco (con 33 casos) con una incidencia de 1.56 y Veracruz (con 27 casos) y una incidencia de 0.37 por 100,000 hab. (Gráfica 36)

GRÁFICA 36. CASOS E INCIDENCIA ACUMULADA DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN MÉXICO, 2007.



\*Tasa por 100,000 hab.

Fuente: DGAE/ Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por Plaguicidas/CONAPO

**GRAFICA 37. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE CASOS CONFIRMADOS DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS DE MÉXICO, 2007.**

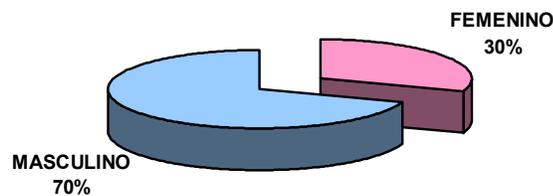


\*Tasa por 100,000 hab.

Fuente: DGAE/ Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por Plaguicidas/CONAPO

Distribución por genero en el año 2007 de casos confirmados de intoxicación por plaguicidas fue de 151 casos en sexo masculino (70 %) y 66 en el sexo femenino (30%) dando un total de 286 casos registrados en el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Plaguicidas. **(Gráfica 38)**

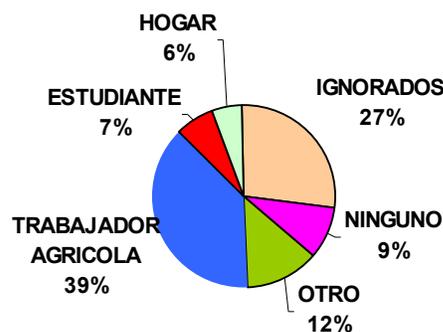
**GRÁFICA 38. DISTRIBUCIÓN POR GÉNERO DE LOS CASOS DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS MÉXICO, 2007.**



Fuente: DGAE/ Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por Plaguicidas

En el 2007 la distribución de casos confirmados por plaguicidas por ocupación se encontró lo siguiente: ignorados con 168 casos (59%), trabajador agrícola con 45 casos (16%), hogar con 24 casos (8%), estudiante con 22 casos (8%), ninguno con 7 casos (2%) y otro con 20 casos (7%) siendo esta distribución similar a la del 2005. **(Gráfica 39)**

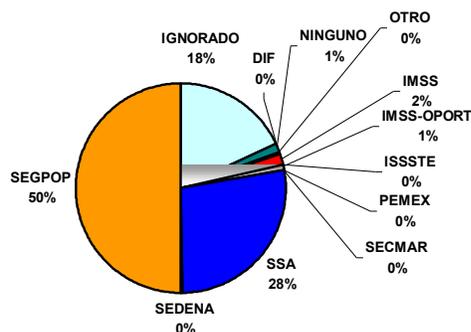
**GRÁFICA 39. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS, POR OCUPACIÓN EN MÉXICO, 2007.**



Fuente: DGAE/ Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por Plaguicidas

En la distribución de los casos confirmados de intoxicación por plaguicidas notificados en el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por Plaguicidas en el año 2007 por institución fue la siguiente: SSA con 120 casos (55%), ignorado con 78 casos (36%), IMSS OPORT con 3 casos (1%), IMSS con 7 casos (3%), SEDENA con 1 caso (1%) y ninguno con 6 casos (3%), otro con 2 casos (1%). **(Gráfica 40)**

**GRÁFICA 40. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS, POR INSTITUCIÓN EN MÉXICO, 2007.**



Fuente: DGAE/ Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por Plaguicidas

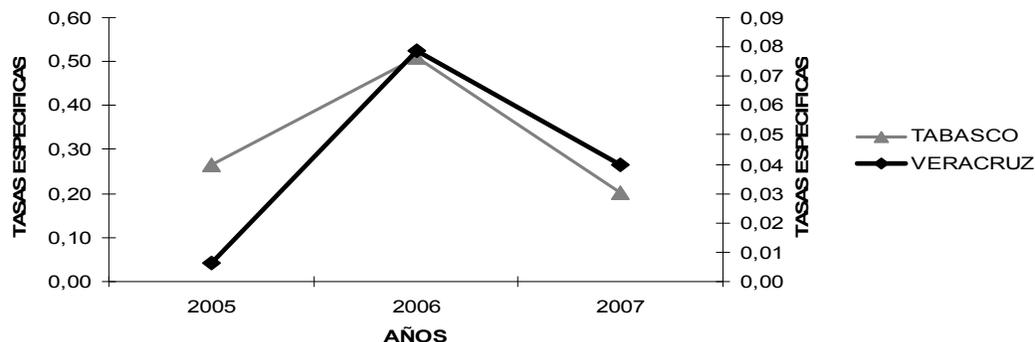
En los registros de notificación para el Sistema de Vigilancia Epidemiológica para Intoxicación por Plaguicidas del periodo 2005 al 2007 se observó que solo los estados del Golfo de México notificaron casos confirmados, por lo que se sacó tasa específica de estos estados en los adolescentes de 10 a 19 años de edad, no logrando lo mismo los estados del sureste de México. En el estado de Tabasco se observó una tasa específica mayor en los adolescentes de 0.51 con un decremento para el año 2007 con 0.20, así mismo en el estado de Veracruz la mayor tasa específica fue en el año 2005 con 0.01 y la mayor fue en el 2006 con 0.08 por 10,000 hab. **(Tabla 4; Gráfica 41)**

**TABLA 4. INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN ADOLESCENTES EN LOS ESTADOS DEL GOLFO DE MÉXICO EN EL PERIODO 2005 – 2006.**

AÑOS	TABASCO			VERACRUZ		
	CASOS	POBLACIÓN	TASA ESPECÍFICA	CASOS	POBLACIÓN	TASA ESPECÍFICA
2005	12	451849	0,27	1	1535858	0,01
2006	23	450388	0,51	12	1523658	0,08
2007	9	447560	0,20	6	1507097	0,04

Fuente: DGAE/ Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por Plaguicidas/CONAPO

**GRÁFICA 41. INTOXICACIÓN DE PLAGUICIDAS EN ADOLESCENTES DEL GOLFO DE MÉXICO 2005 – 2007.**

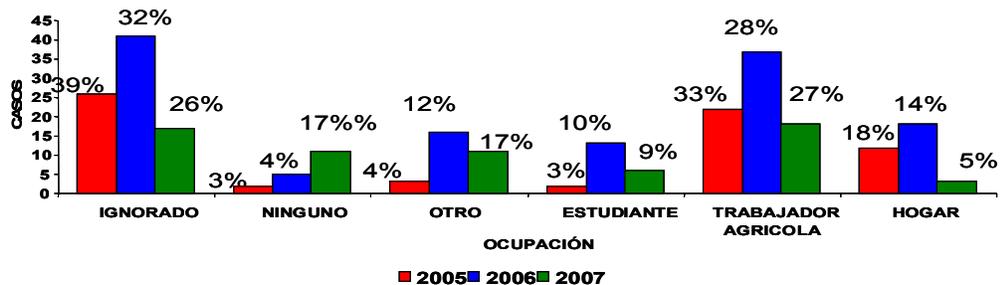


Fuente: DGAE/ Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por Plaguicidas/CONAPO

En el análisis descriptivo podemos observar que en el periodo estudiado 2005 a 2007 la ocupación de los casos confirmados por intoxicación de plaguicidas

es más frecuente que se ignore la ocupación y cuando esta se informa de manera correcta en el formato del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por plaguicidas es mayor en las personas que laboran en trabajo agrícola. En el año 2005 el estado de Quintana Roo reporto dos casos que se dedicaron al hogar siendo el único estado del sureste que notifico por lo que se consideró los estados del Golfo de México Veracruz y Tabasco que reportaron en los tres años. **(Gráfica 42)**

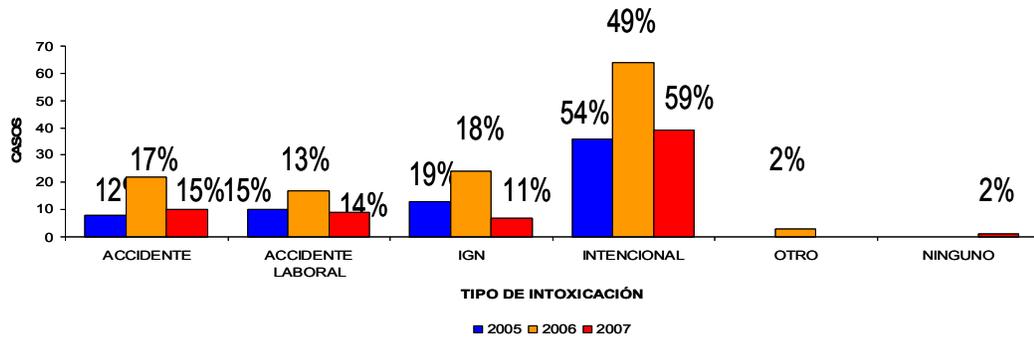
GRÁFICA 42. DISTRIBUCIÓN DE CASOS CONFIRMADOS DE INTOXICADOS POR PLAGUICIDAS POR OCUPACIÓN EN SURESTE Y GOLFO DE MÉXICO, 2005- 2007



Fuente: DGAE/ Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por Plaguicidas

En la distribución por tipo de intoxicación de plaguicidas en los casos confirmados en el periodo de tiempo 2005 a 2007 se observó que la causa más frecuente fue la intencional, distribuyéndose de la siguiente manera: en el 2005 con 36 casos (54%), en el 2006 con 64 casos (49%) y en el 2007 con 39 casos (59%) y por accidente laboral en el 2005 con 10 casos (15%), 2006 con 17 casos con (13%) y en el 2007 con 9 casos (14%). **(Gráfica 43)**

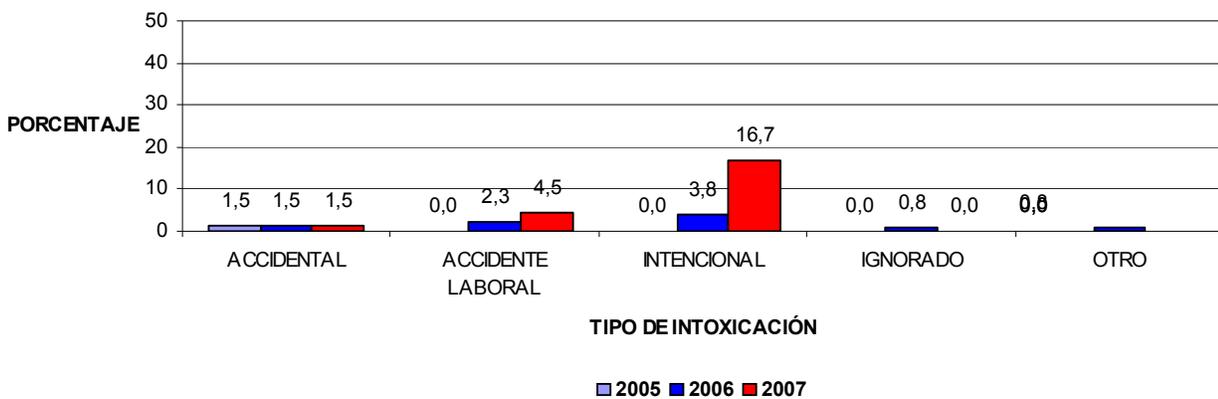
**GRÁFICA 43. DISTRIBUCIÓN DE CASOS CONFIRMADOS DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS POR TIPO DE INTOXICACIÓN EN SURESTE Y GOLFO DE MÉXICO 2005-2007.**



Fuente: DGAE/ Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por Plaguicidas

En cuanto a la distribución por tipo de intoxicación de plaguicidas del total de casos estudiados el grupo de edad de 10 a 19 años de los estados del sureste y Golfo de México, la intencional ocupa el primer lugar en el 2006 con 5 casos y en el 2007 con 11 casos, seguida del accidente laboral con 3 casos en el 2006 y 2007 respectivamente. **(Gráfica 44)**

**GRÁFICA 44. DISTRIBUCIÓN DE TIPO DE INTOXICACIÓN EN CASOS CONFIRMADOS DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN LOS ADOLESCENTES DEL SURESTE Y GOLFO DE MÉXICO 2005 -2007.**



Fuente: DGAE/ Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por Plaguicidas

## **X. Discusión**

Este análisis proporciona una descripción de los casos de intoxicación por plaguicidas en México durante el período de 2005 a 2007, en el que se observó que la tendencia se muestra homogénea en los estados del Sureste y Golfo de México, al igual que los estados del resto de la República Mexicana, lo cual nos hace pensar que el Sistema de Vigilancia para Intoxicados por plaguicidas no ha sido estudiado de manera precisa ya que los datos proporcionados son insuficientes para realizar un análisis de un problema de salud como lo es este. También se puede observar con el análisis de las diversas tendencias que en los estados del sureste de México el año 2005 se incremento a diferencia de los otros años en donde se mantuvo y en los estados del Golfo de México la tendencia presentó un incremento en el último año de estudio 2007. La temporalidad del reporte nos permite identificar el incremento de los casos en los meses de junio, julio y agosto.

A nivel nacional no se tiene una notificación del los 32 estados, sino solo cumplen el 50% y dentro de la base de registros en el SINAVE se cuenta con un reporte de 27, 483 casos de intoxicados por plaguicidas en el periodo de 2000 a 2007 y del periodo de estudio 2005 a 2007 son 11,147 el total de los casos, correspondiendo solo 1,625 casos (14.6%) de intoxicados por plaguicidas al grupo de adolescentes, distribuyéndose de la siguiente manera por grupo etáreo: 10 a 14 años con 387 casos (23.8%) y de 15 a 19 años con 1,238 casos (76.2%).

Del periodo 2005 al 2007 los casos de intoxicación por plaguicidas en los estados del Sureste tuvieron una incidencia acumulada de 5.37 a 1.54 por 100 mil hab. siendo esta mayor que la de los estados del Golfo de México que se presentó de 3.95 a 2.41 por 100 mil hab.

Al Sistema de Vigilancia Epidemiológica para Intoxicación por Plaguicidas solo se tienen los casos confirmados diagnosticados por cuadro clínico, laboratorio (BH, Q.S, TP, TPT) u asociación epidemiológica, sin ser específicos para el tipo de plaguicida, reportándose en el periodo de estudio 703 casos confirmados de intoxicación por plaguicidas se distribuyeron por genero de la siguiente manera : 482 casos masculinos (69%) y 221 casos femeninos (31%). De estos el 7.5 % corresponde a los adolescentes

De los 64 casos confirmados de intoxicación por plaguicidas en los adolescentes 40 casos fueron masculinos (62%) y 24 casos femeninos (38%). En cuanto a tipo de intoxicación del total de 64 casos se distribuyeron como sigue: tipo intencional (suicidio) 44 casos (69 %) accidente laboral 6 casos (9%), ignorado con 8 casos (13%), accidente con 5 casos (8%), otro con 1 caso (2%).

En ocupación en el grupo de adolescentes se encontró que generalmente se ignora posiblemente por mal interrogatorio durante el llenado del formato de caso siendo ignorados 22 casos (34%), estudiantes 20 casos (31%),

trabajador agrícola 9 casos (14%), otro con 7 casos (11%), hogar con 5 casos (8%) y ninguno con un caso (2%).

Lo mencionado anteriormente nos hace pensar que la población más susceptible es el trabajador agrícola como se observa en estudio, sin embargo la población de 10 a 19 años se ha visto afectada porque forma parte de este gremio laboral, así como por el hecho de ser utilizados los plaguicidas con otros fines como es el suicidio.

En cuanto a la distribución porcentual de los plaguicidas como causa de intoxicación en los adolescentes dentro de la notificación de caso al sistema especial, podemos mencionar que los insecticidas ocupan el primer lugar con un 26.6 %, el segundo lugar los organofosforados con 12.5 % y el tercer lugar el paration con 4.7% cabe mencionar que este es un organofosforado que dentro de la clasificación de formato de estudio viene especificado por separado.

### **XI. Conclusiones**

- El Sistema de Vigilancia de Intoxicación por Plaguicidas requiere ser fortalecido de forma importante para contar con información completa de los casos y realizar un control epidemiológico estricto en todos los niveles.
- Para el mejoramiento del sistema de vigilancia es necesario pasar de una notificación totalmente pasiva, a un sistema que permita que se realice un control adecuado de los pacientes intoxicados por plaguicidas.
- No hay un compromiso en todas las entidades de cumplir con la notificación oportuna de casos de intoxicación por plaguicidas, ya que no se cuenta con un flujograma ni algoritmo para llevar a cabo la misma.
- El Sistema de Vigilancia de Intoxicación por plaguicidas no cuenta con el recurso humano capacitado en las entidades para un diagnóstico oportuno, en el cual se pueda clasificar por estudios de laboratorio a que tipo de plaguicidas estuvo en contacto el paciente.

### XII. Limitantes

- La falta de información oportuna y completa de pacientes de pacientes que acuden a instituciones públicas y a instituciones privadas, no reportan de forma rutinaria al sistema especial.
- Muchos estudios de caso no cuentan con datos de ocupación, ni escolaridad, lo cual nos impidió considerarlos en el estudio.
- Los casos que se encuentran registrados en el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por Plaguicidas es solo de casos confirmados, ya que desde el 2004 no se hace estudio de caso de manera obligatoria, además de falta de supervisión de la misma a los estados y solo se cuenta con registro de casos en SINAVE, sin las variables correspondientes al estudio.
- No se cuenta con el recurso humano y material suficiente para que se pueda llevar a cabo este Sistema de Vigilancia Epidemiológica para Intoxicados por Plaguicidas.

## **Recomendaciones**

### **XIII. Recomendaciones**

- Llevar a cabo evaluaciones programadas al Sistema de Vigilancia de Intoxicación por Plaguicidas con la finalidad de detectar situaciones que pongan en riesgo el flujo de información y la recepción de reportes completos de forma sistemática de esos eventos a nivel central.
- Realizar una capacitación y supervisión constantes con la finalidad de que el personal de salud conozca el Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicación por Plaguicidas, así como los formatos de reporte vigentes y hacerla accesible a todos los trabajadores de la salud.
- Establecer supervisiones programadas a los Estados para fortalecer las debilidades de cada los servicios de salud de cada entidad Federativa en cuanto al envío de reportes.
- El análisis aquí presentado se realizó hasta el nivel estatal, por lo que un análisis más detallado que explore el comportamiento de los casos de intoxicación por plaguicidas a nivel jurisdiccional y municipal nos permitirá tener mayor oportunidad de control.
- Tener un algoritmo para atención del paciente por el personal de salud y también con respecto a la toma adecuada y envío de muestras a laboratorio que ayude a un mejor diagnóstico y tratamiento oportuno.

**IV. Índice de cuadros, tablas y gráficas.**

CUADRO 1. ZONAS CON MAYOR USO DE PLAGUICIDAS EN MÉXICO, 2000.	16
CUADRO 2. USO DE DDT PARA EL CONTROL DE PALUDISMO EN MÉXICO, 1988-1999	16
CUADRO 3. DISTRIBUCIÓN DE LOS REMANENTES DE DDT EN MÉXICO EN 2000	17

TABLA 1. VARIABLE INDEPENDIENTE	36
TABLA 2. VARIABLE INDEPENDIENTE	37
TABLA 3. VARIABLE INDEPENDIENTE	38
TABLA 4. INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN ADOLESCENTES EN LOS ESTADOS DEL GOLFO DE MÉXICO EN EL PERIODO 2005 – 2006	59

GRÁFICA 1. INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS POR GRUPO DE EDAD EN MÉXICO DEL PERIODO 2001-2007.	23
GRAFICO 2. INCIDENCIA DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN LOS ESTADOS DEL SURESTE Y GOLFO DE MÉXICO, 2000.	23
GRAFICO 3. INCIDENCIA DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN LOS ESTADOS DEL SURESTE Y GOLFO DE MÉXICO, 2001.	24
GRAFICO 4. INCIDENCIA DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN LOS ESTADOS DEL SURESTE Y GOLFO DE MÉXICO, 2002.	24
GRAFICO 5. INCIDENCIA DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN LOS ESTADOS DEL SURESTE Y GOLFO DE MÉXICO, 2003.	25
GRAFICO 6. INCIDENCIA DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN LOS ESTADOS DEL SURESTE Y GOLFO DE MÉXICO, 2004	25
GRAFICO 7. INCIDENCIA DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN LOS ESTADOS DEL SURESTE Y GOLFO DE MÉXICO, 2005.	26
GRAFICO 8. INCIDENCIA DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN LOS ESTADOS DEL SURESTE Y GOLFO DE MÉXICO, 2006	26
GRAFICO 9. INCIDENCIA DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN ESTADOS DEL SURESTE Y GOLFO DE MÉXICO, 2007.	27

GRÁFICA 10. INCIDENCIA ACUMULADA DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN MEXICO, 2000 – 2007.	41
GRÁFICA 11. INCIDENCIA ACUMULADA EN INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN MEXICO DEL 2000-2007.	42
GRÁFICA 12. CASOS DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS DE ADOLESCENTES EN MÉXICO, 2000- 2007.	43
GRÁFICA 13. TENDENCIA ANUAL DE MEXICO DE INTOXICACIÓN 2002 A 2007 ...40	43
GRÁFICA 14. INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS POR SEMANA EPIDEMIOLOGICA MÉXICO 2003 – 2009.	44
GRÁFICA 15. TENDENCIA DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS SURESTE DE MÉXICO 2002 A 2007.	44
GRÁFICA 16. INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS POR SEMANA EPIDEMIOLOGICA, EN EL SURESTE DE MÉXICO 2003 A 2007.	45
GRÁFICA 17. TENDENCIA ANUAL DE INTOXICACIÓN DE PLAGUICIDAS DEL GOLFO DE MÉXICO DEL 2002 AL 2007.	45
GRÁFICA 18. INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN LOS ESTADOS DEL GOLFO DE MÉXICO, POR SEMANA EPIDEMIOLOGICA DEL 2003 A 2009.	46
GRÁFICA 19. TENDENCIA DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN LOS ESTADOS DEL PACÍFICO NORTE DE MÉXICO, DEL 2002 AL 2007.	47
GRÁFICA 20. INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS POR SEMANA EPIDEMIOLOGICA DE LOS ESTADOS DE PACÍFICO NORTE DE MÉXICO, 2003 A 2009.	47
GRÁFICA 21. TENDENCIA ANUAL DE INTOXICADOS POR PLAGUICIDAS EN LOS ESTADOS DE MESA NORTE DE MÉXICO 2002 A 2007.	48
GRÁFICA 22. TENDENCIA DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS POR SEMANA EPIDEMIOLOGICA EN LOS ESTADOS DE MESA CENTRO DE MÉXICO, 2003 A 2009.	48
GRÁFICA 23. TENDENCIA ANUAL DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN LOS ESTADOS DE MESA CENTRO DE MÉXICO 2002 A 2007.	49
GRÁFICA 24. INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS POR SEMANA EPIDEMIOLOGICA DE LOS ESTADOS DE MESA CENTRO DE 2003 2009.	49
GRÁFICA 25. INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN ADOLESCENTES DE LOS ESTADOS DEL SURESTE Y GOLFO DE MÉXICO, 2000 – 2007.	50
GRÁFICA 26. CASOS E INCIDENCIA ACUMULADA DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN MÉXICO, 2005.	50

GRÁFICA 27. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE CASOS CONFIRMADOS DE INTOXICADOS POR PLAGUICIDAS EN MÉXICO 2005.	51
GRÁFICA 28. DISTRIBUCIÓN POR GÉNERO DE LOS CASOS DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS MÉXICO, 2005.	51
GRÁFICA 29. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS, POR OCUPACIÓN EN MÉXICO, 2005.	52
GRÁFICA 30. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS, POR INSTITUCIÓN EN MÉXICO, 2005.	52
GRÁFICA 31. CASOS E INCIDENCIA ACUMULADA DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN MÉXICO, 2006.	53
GRÁFICA 32. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE CASOS CONFIRMADOS DE INTOXICADOS POR PLAGUICIDAS EN MÉXICO, 2006.	53
GRÁFICA 33. DISTRIBUCIÓN POR GÉNERO DE LOS CASOS DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS MÉXICO, 2006.	54
GRÁFICA 34. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS, POR OCUPACIÓN EN MÉXICO, 2006.	54
GRÁFICA 35. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS, POR INSTITUCIÓN EN MÉXICO, 2006.	55
GRÁFICA 36. CASOS E INCIDENCIA ACUMULADA DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN MÉXICO, 2007.	56
GRAFICA 37. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE CASOS CONFIRMADOS DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS DE MÉXICO, 2007....54	56
GRÁFICA 38. DISTRIBUCIÓN POR GÉNERO DE LOS CASOS DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS MÉXICO, 2007.	57
GRÁFICA 39. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS, POR OCUPACIÓN EN MÉXICO, 2007.	57
GRÁFICA 40. DISTRIBUCIÓN DE CASOS DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS, POR INSTITUCIÓN EN MÉXICO, 2007.	58
GRÁFICA 41. INTOXICACIÓN DE PLAGUICIDAS EN ADOLESCENTES DEL GOLFO DE MÉXICO 2005 – 2007,	59
GRÁFICA 42. DISTRIBUCIÓN DE CASOS CONFIRMADOS DE INTOXICADOS POR PLAGUICIDAS POR OCUPACIÓN EN SURESTE Y GOLFO DE MÉXICO, 2005- 2007.	60
GRÁFICA 43. DISTRIBUCIÓN DE CASOS CONFIRMADOS DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS POR TIPO DE INTOXICACIÓN EN SURESTE Y GOLFO DE MÉXICO 2005-2007.	60

GRÁFICA 44. DISTRIBUCIÓN DE TIPO DE INTOXICACIÓN EN CASOS CONFIRMADOS DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS EN LOS ADOLESCENTES DEL SURESTE Y GOLFO DE MÉXICO 2005 -2007.	61
---	----

## Formato de notificación de Intoxicación por plaguicidas.

DIRECCIÓN ADJUNTA DE EPIDEMIOLOGÍA  
VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DE INTOXICACIÓN POR PLAGUICIDAS

### INSTRUCTIVO DE LLENADO:

- En los parentesis poner el número correspondiente a la opción seleccionada.
- Cuando elija la opción 3 (otra): favor de especificar en el espacio en blanco.

### DATOS DEL PACIENTE

NOMBRE _____			
Apellido Paterno		Apellido Materno	
EDAD <u>1</u> Años	SEXO <u>2</u>	1. Masculino 2. Femenino	
DOMICILIO _____			
ENTIDAD DELEGACIÓN _____		MUNICIPIO: _____	
LOCALIDAD: _____		JURISDICCION _____ 3	
INST. TRATANT ( <u>10</u> ) _____		DERECHOHABIENCIA: ( <u>2</u> ) _____	
1 IGN 2 NING 3 OTRO 4 DIF 5 IMSS-ORD 6 ISSSTE 7 IMSS-OP 8 PEME9. SECMAR 10 SSA 11 SEDENA 12 SEGPOP			

### DATOS DE LA NOTIFICACION

FECHA DE LA NOTIFICACION A LA DG	<u>10</u>	<u>ENE</u>	<u>2007</u>
FECHA DE LA NOTIFICACION A LA COORDINACION ESTATAL	<u>2</u>	<u>ENE</u>	<u>2007</u>
FECHA DE NOTIFICACION A LA JURISDICCION	<u>2</u>	<u>ENE</u>	<u>2007</u>

### DATOS SOBRE LA INTOXICACION

FECHA DE INICIO DE LA INTOXICACION	<u>28</u>	<u>12</u>	<u>2006</u>
FECHA DE TERMINACION DE LA INTOXICACION	<u>28</u>	<u>12</u>	<u>2006</u>
TIPO DE LA INTOXICACION: - ( <u>4</u> ) ( ) ( ) _____	1 IGN 2 NING 3 OTRO 4 ACCIDENTE 5 ACCIDENTE LABORAL 6 BROTE 7 INTENCIONAL		
MANIFESTACIONES CLINICA ( <u>4,5</u> ) ( <u>30</u> ) ( ) _____	1 IGN 2 NING 3 OTRO 4. ADDINAMIA 5. ASTENIA 6. ALOPECIA 7. ARTRALGIAS 8. ATAXIA 9. CEFALEA 10. CIANOSIS 11 CONVULSIONES 12 DERMICAS 13 DESMAYO 14 DIAFORESIS 15 DIARREA 16 DOLOR ABD 17 ESTERTORES 18 HEPATICAS 19. ICTERICIA 20 MAREO 21. MENTALES 22. MIOSIS 23. NAUSEAS 24. OFTALMICAS 25. PARESTESIAS 26. PAROCARDIO 27. PARORESP 28. RENALES 29. RESPIRATORIAS 30. SIALORREA 31. SINDR COL 32. SISTEMICAS 33 SISTNERV 34. SOMNOLEN 35. VERTIGO 35. VOMITO		
ESTUDIOS DE LABORATORIO ( <u>2</u> ) ( ) ( ) _____	1 IGN 2. NING 3 OTRO 4. COLINESTERASA 5. FOSFATASA 6. METABSANGRE 7. METABORIN PROTOMBINA		
TRATAMIENTO INDICADO: ( <u>2</u> ) ( ) ( ) _____	1 IGN 2 NING 3 OTRO 4. ATROPINA 5. DIAZEPAM 6. LAV DERM 7 LAV GAST 8 OCULAR 9 PRALIDOXINA 10 PSOCOTROPICO 11 VIT K		
NOMBRE COMERCIAL DEL PLAGUICIDA: ( ) ( ) ( ) _____	1 IGN 2 NING 3 OTRO 4. ARSENICAL 5. ASUNTOL 6. BAYGON 7. CARBAMATO 8. FAENA 9. FERTILIZ 10. FOLEY 11. FOSZINC 12. FOSALUM 13. FURADAM 14. GRAMOXONE 15. HERVICIDA 16. H24 17. INSECTICIDA 18. LANATE 19. LINDANO 20. MALATION 21. ORGCLO 22. ORGFOS 23. PARATION 24. PARACUAT 25. <u>ROTONA, 26. SIFENUR, 27. TAMARON, 28. TETRAZOL</u>		
EVOLUCION: ( <u>4</u> ) ( ) ( ) _____ A DOMICILIO	1 IGN 2 NING 3 OTRO 4 ALTA 5 DEFUNCION 6 DELICADA 7 GRAVE 8 HOSPITALIZ 9 INTERCONS 10 RECUPERA 11 TRASLADO 12 TRATAMIENTAMBU		

### CONDICIONES DE ALERTA (SE SUGIERE VISITA DE CAMPO)

INTOXICACION LABORAL CON PLAGUICIDAS EN: ( <u>2</u> ) ( ) ( ) _____
1 IGN 2 NING 3 OTRO 4 BROTE 5 MENOR 6 MUJER EMBARAZADA

### **XV. Bibliografía**

1. Manual de Procedimientos del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicaciones por Plaguicidas (SVEIP), México 1999; 1-5.
2. Norma Oficial Mexicana NOM-046-SSA1-1993, Plaguicidas-Productos para uso doméstico-Etiquetado. México; 1993.
3. Anuarios de Morbilidad de Intoxicación por Plaguicidas de la Dirección General Adjunta de Epidemiología (DGAE), 2000 – 2007.
4. Jaime E. García. Intoxicaciones agudas por plaguicidas: costos humanos y económicos. Revista Panamericana de Salud Pública; 1998.
5. McConnell et al.1989 en: APPEL J.et BECK I.M. Diagnóstico global sobre plaguicidas en Nicaragua y sus efectos a la Salud Humana y el Medio Ambiente Masica/CSUCA/OPS. Managua, 1990.
6. Arreaga H. Comunicación personal vía Internet; Guatemala, Octubre; 1997.
7. Zuñiga P.A. Ruiz, E.N, Hernández, M. Intoxicaciones más frecuentes en pacientes del Hospital Rosales, período junio 1995 a mayo 1996.San Salvador: Hospital Nacional de Rosales, 1996.
8. Sauza Casadinho Javier. Intoxicaciones con plaguicidas en niños: Impacto en la Salud y preparación temprana para el desarrollo de actividades laborales. 1995.
9. Martínez Mendoza María Dolores, Romero Piliado Teresa de la Luz. Boletín Epidemiológico DGAE; Semana 29. Junio, 2007; 24.

10. Rodríguez Rubinos Raysa. Intoxicaciones agudas en la adolescencia. Cuba, 2008.
11. Evaluación del riesgo ambiental a la liberación de plaguicidas. [www.monografias.com](http://www.monografias.com).
12. Bejarano, F. Plaguicidas. Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México. [www.laneta.apc.org/emis/sustanci/plaguici/plagui.htm#nom](http://www.laneta.apc.org/emis/sustanci/plaguici/plagui.htm#nom).
13. Aspectos Generales sobre los Plaguicidas y su efecto sobre el hombre y el ambiente. CEPIS/OPS. 2009. mhtml:file://E/CEPIS-OPS.
14. A. Albert Lilia. Panorama de los Plaguicidas en México, 7° Congreso de Actualización en Toxicología Clínica. Veracruz. 2005.
15. Durán-Nah, M.C Jaime Jesús. Intoxicación por plaguicidas. Salud Pública Mex 2000;42:53-55
16. Maza Brizuela José Guillermo. Guía de atención de los principales problemas de salud de los adolescentes, El Salvador, 2000; 16:243-247
17. Cabrera Batista Brinia A. Sistema de Vigilancia Epidemiológica para intoxicaciones por Plaguicidas. Cuba, Febrero, 2003.
18. Hernández González Margarita Marina. Caracterización de las Intoxicaciones agudas por plaguicidas: Perfil ocupacional y conductas de uso agroquímico en el Estado de México, México 2007; 23:159-167.
19. Salinas Álvarez Samuel. Globalización, migración y trabajo infantil: El caso de las niñas y niños jornaleros del tabaco en Nayarit, México en Del Río. Norma 2000. La infancia vulnerable en México, 2000:95-111
20. Albert Lilia. Informe sobre el Uso de Plaguicidas Sintéticos en México y sus Efectos en la Salud y el Ambiente, documento preparado a solicitud del

Comité de Ecología del Consejo de Salubridad General de los Estados Unidos Mexicanos, México, D.F., 1984.

21. Cortinas de Nava Cristina. Situación en México de las exigencias de plaguicidas sujetos al Convenio de Estocolmo.
22. NOM-052-ECOL-1993 que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. Mayo, 2006.
23. Jørs Eric. Plaguicidas en un contexto internacional. Salud Ocupacional y Ambiental, Dinamarca. 2006.
24. P. Morgan Donald, M.D., Diagnóstico y tratamiento de los envenamamientos por plaguicidas, Iowa City 1989.
25. García Herrera Alejandro, Plaguicidas. Cienc Trab. oct-dic;9 (26)2007:147:151.
26. Arnold EK, Beasley MS, and Beasley VR. The pharmacokinetics of chlorinated phenoxy acid Herbicides: A literature review. Vet Hum Toxicol 1989; 31(2):121-5.
27. Norma Oficial Mexicana NOM-017-SSA2-1994, Para la Vigilancia Epidemiológica, México; Octubre, 1999
28. Gómez, Uvier. Intoxicación por plaguicidas inhibidores de colinesterasas. Guía para Manejo de Urgencias; Departamento de Toxicología, Universidad de Antioquia; 2001; 8: 1271-1273.



**TÍTULO:** Prevalencia de intoxicación por plaguicidas en adolescentes de los estados del Sureste y Golfo de México en el periodo 2005-2007.

**ALUMNO:** Dra. Karla Nubia Zugelly Aguilar Vaca.

**DIRECTOR:** **Dr. Hugo López Gatell- Ramírez**  
Director General Adjunto de Epidemiología  
Dirección General Adjunta de Epidemiología/Secretaría de Salud.

**ASESORES:** **M en C. Ana Rosa Moreno Sánchez.**  
Catedrática de la UNAM  
**Biol. Teresa de la Luz Romero**  
Responsable del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Intoxicados por Plaguicidas y Sustancias tóxicas de la Dirección General Adjunta de Epidemiología.  
**Dr. Marcelino Esparza Aguilar**  
Epidemiólogo CeNSIA

**LA TESIS PRESENTADA ES LIBERADA**

DR. HUGO LÓPEZ GATELL-RAMÍREZ

DIRECTOR DE TESIS  
DIRECTOR GENERAL ADJUNTO DE  
EPIDEMIOLOGÍA

DIRECCIÓN GENERAL ADJUNTA DE  
EPIDEMIOLOGÍA/  
SECRETARÍA DE SALUD

DRA. IETZA BOJORQUEZ CHAPELA

COORDINADORA DE LA RESIDENCIA EN  
EPIDEMIOLOGÍA

DIRECCIÓN GENERAL ADJUNTA DE  
EPIDEMIOLOGÍA/  
SECRETARÍA DE SALUD

México, D.F., Agosto de 2009