

## Pesticide use practices in farmers of the Chontalpa Sub-Region, Tabasco, Mexico

### Prácticas de uso de plaguicidas en agricultores de la Sub-Región Chontalpa, Tabasco, México

Samuel Córdova Sánchez<sup>1</sup>, Pérez Villar María de los Á.<sup>2</sup>, De los Santos Ramos Itzel G.<sup>3</sup>,  
Trujillo Acosta Diana K.<sup>3</sup>, Almenares López Damianys<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Popular De La Chontalpa. H. Cárdenas, Tabasco, México, 86500. <sup>2</sup>Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Prolongación de Avenida Paseo Usumacinta S/N, Ranchería González Primera Sección, CP. 86280. Villahermosa, Tabasco, México. <sup>3</sup>Estudiante de Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo. Universidad Popular de la Chontalpa. H. Cárdenas, Tabasco. México. 86500.

\*Autor para correspondencia: damiany74@hotmail.com

#### ABSTRACT

**Objective:** to evaluate the use of pesticides and the symptoms caused by the misuse or management of agricultural workers of the Chontalpa sub-region in the state of Tabasco, Mexico.

**Design/methodology/approximation:** To collect the information, 91 farmers from four villages in Chontalpa were sampled, to which glucose, cholesterol and triglyceride levels were determined. A survey was also applied where their work and health history was investigated, as well as the management and frequency of use of pesticides and the symptoms associated with exposure.

**Results:** It was found that the pesticides used were insecticides, fungicides and herbicides. 63% of workers do not use safety measures in the use of pesticides. Among the protection measures referred to in 42% are the use of a long-sleeved shirt, boots, gloves and masks. 37% presented some symptoms of intoxication, the most frequent were headache, stomach pain and muscle pain. Likewise, the actions carried out by state researchers in the prevention of inappropriate use of pesticides are shown.

**Conclusions:** It was found that producers do not have sufficient knowledge about the risks and proper management of pesticides, which favors dangerous situations due to intoxication towards their health, that of their family and that of the population in general. Therefore, it is necessary to implement health and environmental education actions in agricultural farmers in the region.

**Keywords:** Poisoning, herbicides, insecticides, occupational exposure.

**Agroproductividad:** Vol. 13, Núm. 2, febrero, 2020. pp: 61-68.

**Recibido:** noviembre, 2019. **Aceptado:** enero, 2020.

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar el uso de plaguicidas y los síntomas provocados por el mal uso o/y manejo de trabajadores agrícolas de la Sub-región de la Chontalpa en Tabasco, México.

**Diseño/metodología/aproximación:** Para recabar la información se tomaron muestras de sangre venosa (previo consentimiento informado) a 91 agricultores de cuatro poblados de la Sub Región Chontalpa a los cuales se les determinó niveles de glucosa, colesterol y triglicéridos. También se aplicó una encuesta donde se investigó su historia laboral y de salud, así como el manejo y frecuencia de uso de plaguicidas y los síntomas asociados con la exposición.

**Resultados:** Los plaguicidas empleados fueron insecticidas, fungicidas y herbicidas. El 63 % de los trabajadores no emplea medidas de seguridad en el uso de plaguicidas. Dentro de las medidas de protección referidas en el 42 % se encuentran el uso de camisa manga larga, botas, guantes y mascarillas. El 37 % presentó algún síntoma de intoxicación, los más frecuentes fueron cefalea, dolor estomacal y dolor muscular. Asimismo, se muestran las acciones que realizan investigadores del estado en la prevención del uso inadecuado de los plaguicidas.

**Conclusiones:** Los productores no tienen suficiente conocimiento sobre los riesgos y el manejo adecuado de plaguicidas, lo que favorece situaciones de peligro por intoxicación hacia su salud, la de su familia y población en general. Por lo que es necesario implementar acciones de educación sanitaria y ambiental en campesinos agrícolas de la región.

**Palabras clave:** Plaguicidas, intoxicación, Chontalpa, herbicidas, insecticidas, enfermedad ocupacional.

debido a que utilizan 85% de tales productos, al ser uno de los principales insumos de trabajo (Tinoco *et al.*, 1999; Yáñez *et al.*, 2002).

Tabasco, México, es un estado con una actividad agrícola importante. A pesar de encontrarse entre las principales entidades en el uso de plaguicidas, son pocos los estudios dedicados a la evaluación de los plaguicidas empleados y su repercusión sobre la salud de la población agrícola en el Estado. La subregión Chontalpa agrupa cinco municipios de la llanura oeste del estado de Tabasco: Cárdenas, Comalcalco, Cunduacán, Huimanguillo y Paraíso. En muchos de sus municipios se pueden encontrar extensos cultivos de arroz (*Oryza sativa* L.), cacao (*Theobroma cacao* L.), caña de azúcar (*Saccharum* spp.), coco (*Cocos nucifera* L.), limón (*Citrus* sp.), plátano (*Musa paradisiaca*) y piña (*Ananas comosus* L. Merrill), así como la Ganadería.

Lo anterior permite señalar que sería muy importante emplear marcadores bioquímicos de toxicidad que permitan detectar de manera precoz los efectos crónicos y contribuir a la reducción de posibles efectos negativos de los plaguicidas sobre la salud humana y el medio ambiente. Ha sido estudiada la influencia de la exposición a plaguicidas sobre el perfil hematológico y bioquímico de los individuos expuestos. En el estudio de Parrón *et al.* (1996) no se observaron importantes diferencias significativas en el perfil hematológico y bioquímico de su grupo de fumigadores de alta exposición con respecto al de baja. Sin embargo, considerando todo el grupo de 105 fumigadores en conjunto observaron una elevación de los triglicéridos en 17% de los casos. Kreiss *et al.*

## INTRODUCCIÓN

Un plaguicida es cualquier sustancia o mezcla de sustancias que se utiliza para controlar plagas que atacan los cultivos o insectos que son vectores de enfermedades. Son ampliamente utilizados en la producción agrícola para prevenir o controlar plagas, para reducir o eliminar las pérdidas de rendimiento y mantener la alta calidad del producto (Krieger *et al.*, 1992). Son conocidos, los beneficios tanto en la producción agrícola como en salud pública; sin embargo, la falta de selectividad de estos compuestos genera efectos tóxicos en la especie blanco y en otros seres vivos incluyendo al ser humano (Freyre *et al.*, 2016, González *et al.*, 2001). La Organización Mundial de la Salud ha estimado que cada año se producen en el mundo alrededor de un millón de intoxicaciones agudas por exposición a plaguicidas, con una letalidad de entre el 0.4 y 1.9%. Mientras que, la exposición mantenida a bajas dosis de estos compuestos se ha relacionado con varios trastornos a medio y largo plazo, incluyendo diferentes tipos de cáncer, alteraciones de la reproducción y del sistema nervioso, entre otros problemas (Sharp *et al.*, 1986; Maroni y Fait 1993). Los agricultores, debido a las diferentes propiedades de los productos que manejan y en función de los distintos cultivos y trabajos que realizan, presentan diferentes patrones de exposición a plaguicidas. Por ello, constituyen el grupo de mayor riesgo de sufrir la toxicidad por estos compuestos,

(1981), observaron una asociación positiva entre la dosis interna de plaguicidas (DDT) y los niveles de triglicéridos y colesterol. Bhatnagar (1982), observó elevación de lípidos y de ASAT, descenso de glucosa y urea y disminución de la actividad colinesterasa. Por el contrario, otros estudios encontraron hiperglucemia tras la intoxicación por organofosforados (Rivera y Rivera, 1990). En cambio, Ruiz (1997) encontró una elevación de la glucemia basal, del colesterol, transaminasas hepáticas y fosfatasa alcalina relacionados con la exposición a plaguicidas en agricultores de invernadero que los manejaban de forma regular. Ante la poca información científica que existe sobre sus efectos en la salud de los trabajadores agrícolas, en este estudio se evaluó con trabajadores agrícolas de cuatro comunidades localizadas dentro de la subregión Chontalpa, el uso de plaguicidas, así como, el registro de sintomatología relacionada al uso de los mismos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los datos para este trabajo corresponden a las actividades que se realizaron dentro del marco del proyecto PRODEP-UPC-032 en trabajadores agrícolas de la sub-región Chontalpa del Estado de Tabasco. Se realizó un estudio descriptivo transversal en agricultores de ambos sexos (poblados La Esperanza (11), Cucuyulapa (14), Mecatepec (34) y 25 de barrial). Se aplicó un cuestionario donde se les solicitaron datos sociodemográficos, historia laboral, tipo, usos y manejo de los plaguicidas y presencia reciente de síntomas relacionados con la última exposición a estos agroquímicos. Para caracterizar la práctica agrícola en cuanto al uso y manejo de los plaguicidas al agricultor, se le preguntó si leía las instrucciones de

las etiquetas, si mezclaban los plaguicidas, el tipo de equipo que empleaban para fumigar, el uso de equipo de protección personal, la hora del día y la duración de la aplicación, el tiempo de reentrada al campo fumigado, si la aplicación la realizaban a favor o en contra del viento o ambas, si acostumbraban fumar o comer durante la preparación o aplicación del plaguicida y sus hábitos de higiene personal (baño y cambio de ropa). Se les leyó la carta de consentimiento informado e invitó a participar en el proyecto de investigación. Todos accedieron a firmar. Los cuestionarios se aplicaron durante las labores agrícolas. Finalmente, se les preguntó sobre la presencia de síntomas de intoxicación aguda en alguna ocasión durante su vida laboral.

La toma de muestra sanguínea y obtención de suero, se hizo en ayuno de 12 a 14 h, se les realizó la extracción de sangre en un tubo vacutainer SD, tapón amarillo y empleando un torniquete ajustado al brazo. Las muestras se centrifugaron a 1600x G por 20 min. El sobrenadante se colocó en tubos Eppendorf para su congelación a  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  hasta el día de su análisis. La determinación del colesterol total (CT), los triglicéridos (TG) y la glucosa fueron analizados por métodos enzimáticos (Spinreact) empleando un Espectrofotómetro Semiautomático Metrolab1600.

A partir de una alícuota de suero los triglicéridos se evaluaron por el Método GPO-PAP. Brevemente, se incubo con lipoproteinlipasa (LPL) para liberar glicerol y ácidos grasos libres. El glicerol es fosforilado por glicerolfosfato deshidrogenasa (GPO) y ATP en presencia de glicerol quinasa (GK) para producir glicerol-3-fosfato (G3P) y adenosina-5-difosfato (ADP). El G3P es entonces convertido a dihidroxiacetona fosfato (DAP) y peróxido de hidrogeno ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) por GPO. Al final, el peróxido de hidrogeno ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) reacciona con 4-aminofenazona (4-AF) y p-clorofenol, reacción catalizada por la peroxidasa (POD) dando una coloración roja, que se lee a una longitud de onda de 505 nm (La intensidad del color formado es proporcional a la concentración de triglicéridos presentes en la muestra ensayada). Como valores de referencia emplean los siguientes Hombres:  $40\text{-}160\text{ mg dL}^{-1}$  y Mujeres:  $35\text{-}135\text{ mg dL}^{-1}$ .

A partir de una alícuota de suero el colesterol se evaluó por medio del método enzimático CHOD-POD de SPINREACT. El Colesterol es oxidado enzimáticamente por la colesterol-oxidasa (CHOD), previa hidrólisis enzimática de los ésteres mediante una lipasa de origen fungal. El peróxido de hidrógeno ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) generado en la oxidación permite la unión oxidativa del fenol con la 4-aminoantipirina mediante una reacción catalizada por la peroxidasa (POD). El indicador final es la quinoneimina, esta se forma a partir de peróxido de hidrógeno y 4-amino-antipirina en presencia de fenol y peroxidasa. La intensidad del color formado es proporcional a la concentración de colesterol presente en la muestra ensayada.

El análisis de glucosa se realizó empleando alícuotas de suero por el método enzimático GOD-POD (Spinreact). La glucosa oxidasa (GOD) cataliza la oxidación de glucosa a ácido glucónico. El peróxido de hidrógeno, producido se detecta mediante un aceptor cromogénico de oxígeno, fenol-ampirona en presencia de peroxidasa (POD). La intensidad del color formado

es proporcional a la concentración de glucosa presente en la muestra ensayada y es leída a 505 nm.

**Análisis Estadístico**

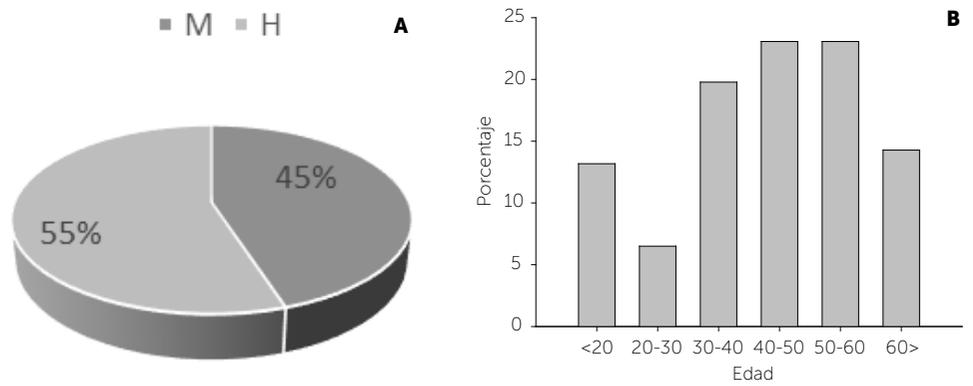
Se elaboró la base de datos para tener un panorama general de los productores de los cuatro poblados los cuales pertenecen a dos municipios de la subregión Chontalpa. A los datos obtenidos se les realizó un análisis estadístico descriptivo para el cálculo de medias y desviaciones estándar y un análisis de varianza para comparación de medias, empleando el paquete estadístico Origin Pro 2018.

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

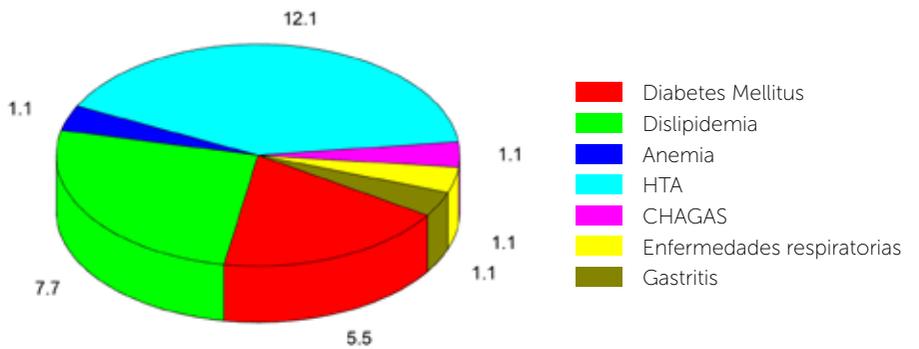
La muestra estuvo constituida por 41 (45%) mujeres y 50 (55%) hombres, con edades de los 12 a 65 años (Figuras 1A y 1B). La mayoría de la población está constituida por adultos en edad laboral. Los menores son los hijos de los trabajadores o productores, aunque, en sus tiempos libres ayudan a sus familiares en las labores agrícolas.

Al realizar el análisis de los datos, se encontró que solamente el 26% refieren algún tipo de enfermedad crónica; dentro de ellas, las más comunes fueron las crónicas no transmisibles como hipertensión arterial (12.1%), dislipidemias (7.7%), diabetes (5.5%), y anemias (2.2%). Sin embargo, al analizar los resultados de los exámenes sanguíneos se detectó un número mayor de personas con valores elevados de glucosa (40.65%), colesterol (19%) y triglicéridos (36.25%) siendo más frecuente en las mujeres la hipertensión arterial (26.37%) (Figuras 2 y 3, Cuadro 1). No obstante, es importante hacer énfasis en que las enfermedades referidas, únicamente fueron detectadas mediante el interrogatorio. Es necesario notar que el 5.40% refieren la presencia de más de una enfermedad crónica, pertenecientes al síndrome metabólico como diabetes, HTA y dislipidemias.

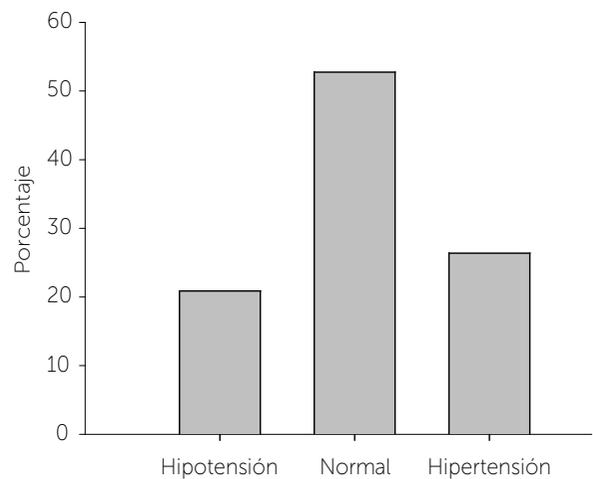
En varios trabajos, se ha registrado una relación positiva entre la exposición laboral a plaguicidas y un aumento



**Figura 1.** Distribución de los trabajadores agrícolas por género (A) y edad (B) en agricultores de cuatro poblados de la subregión Chontalpa, tabasco, México.



**Figura 2.** Frecuencia de enfermedades referidas en jornaleros y jornaleras agrícolas. (valores referidos como porciento).



**Figura 3.** Clasificación de los pacientes por cifras de Tensión arterial.

del perfil lipídico (ej., incrementos reversibles de colesterol), especialmente tras la exposición a determinados organofosforados (Nakagawa *et al*, 1982). Como puede observarse en el Cuadro 2, los principales cultivos a los que se dedican los agricultores son: caña de azúcar (17.58%), maíz (23.07%), piña (27.47%) y plátano (15%). Una característica que tienen los agricultores es que la mayoría de ellos se dedican a más de un cultivo con lo

**Cuadro 1.** Distribución de los pacientes por valores de glucosa, colesterol y triglicéridos.

Glucosa	#	%	Colesterol		#	%
<80	26	28.57	<200	Normal	74	81.31
80>120	28	30.76	200-239	Moderado	6	6.59
120>	37	40.65	240>	Alto	11	12.08

Triglicéridos	Valores de referencia	< al valor de referencia	Normal	> valor de referencia
Hombres	40-160	6 (6.5 %)	33(36.26%)	11(12.08%)
Mujeres	35-135	0	19(20.87%)	22(24.17%)

que podría incrementarse el riesgo por mayor tiempo de exposición a los agroquímicos.

El 100% de los productores usa plaguicidas (sin una dosificación bien determinada). Los plaguicidas más empleados fueron herbicidas (glifosato, 2,4 D Amina), fungicidas (Tridemorf, mancozeb, etc) e insecticidas como el clorpirifos entre otros (Cuadro 3).

La población tiende a subestimar los efectos de los plaguicidas en la salud por desconocimiento de la magnitud de los problemas que pueden ocasionar. Aunque, también algunas personas reconocieron que estos productos afectan o dañan su salud, porque se sienten enfermos y presentan síntomas como dolores de cabeza frecuentes, mareos, vómito, entre otros padecimientos; además, de señalar algunos accidentes e incluso muertes con este tipo de sustancias en vecinos y en su propia familia.

Los plaguicidas organofosforados, carbamatos y piretrinas son menos persistentes que los organoclorados. Sin embargo, presentan alta toxicidad para los humanos en periodos cortos de tiempos (contaminación aguda) (Huerta y Delgado, 2000). Inhabilitan la Acetilcolinesterasa, enzima encargada de degradar la acetilcolina, lo que provoca alta concentración de este neurotransmisor y ocasiona convulsiones, calambres, hipertensión, vómitos, entre otros síntomas (Fernández et al., 2010).

Dentro de las razones expresadas por los productores para usar plaguicidas, se encuentran los beneficios tecnológicos que perciben y el valor económico que proporciona su uso. Sin embargo, no tienen suficiente conocimiento sobre los riesgos y el manejo adecuado de los mismos, lo que promueve conductas que favorecen situaciones

**Cuadro 2.** Distribución de los agricultores según cultivo al que se dedican.

Cultivo	Maíz	Caña	Piña	Frijol	Limón	Arroz	Yuca	Plátano
Productores Núm. y (%)	21(23.1)	16(17.6)	25(27.5)	10(10.9)	7(7.6)	1(1)	1(1)	14(15)

**Cuadro 3.** Plaguicidas empleados frecuentemente en cuatro poblados de la subregión Chontalpa.

Plaguicida	Clasificación	Grupo Químico	Toxicidad
Azoxistrobin	Fungicida	Estrobilurinas	Nocivo si se inhala
Baygon	Insecticida	Piretroides, OF's y carbamatos	Piretroides nocivo
Benomilo	Fungicida, acaricida y nematicida	Benzimidazoles	Peligroso
Bifentrin	Insecticida y acaricida.	Piretroide	Ligeramente tóxico
Carex	Insecticida	Piretroide	Nocivo en caso de ingestión
Clorpirifos	Insecticida	OF's	Moderado
FOLEY	Insecticida	OF's	Baja
Furadan	Insecticida y nematicida	Carbamato	Altamente tóxico
Glifosato	Herbicida	Aminofosfonato	Baja toxicidad aguda
Maneb	Fungicida	Ditiocarbamato	Alta toxicidad
Mancozeb,	Fungicida	Ditiocarbamatos	Baja toxicidad
MANZATE	Fungicida	Ditiocarbamatos	Tóxico por ingestión y cutánea
Siroco	Insecticida	Piretroide	Tóxico por absorción

de peligro por intoxicación hacia su salud, la de su familia y la de la población rural en general (Bernardino *et al.*, 2013). Es necesario señalar que los efectos tóxicos están en función del grado de toxicidad de la sustancia, de la vía de ingreso, concentración y dosis, así como de la duración a la exposición. Varias condiciones del uso y manejo de los plaguicidas, pueden incrementar o disminuir el riesgo de intoxicación aguda y crónica, tales como el transporte de las sustancias, mezcla, aplicación, lavado y reparación del equipo, etc., además, se debe incluir el tipo de actividad, método de aplicación, formulación del plaguicida, proporción aplicada, capacitación en el uso y manejo de los plaguicidas y equipo de protección personal adecuado; los hábitos en el trabajo y de higiene personal. Otros factores que también se deben considerar son como el clima, el tipo de cultivo, grado de tecnificación, superficie cultivada y cosechada, si la fumigación se realiza en lugares cerrados o abiertos, entre otros.

El Cuadro 4 muestra que los agricultores en la mayoría de las veces tienen contacto prolongado a plaguicidas sin tomar en cuenta el clima, ni los meses del año.

Al cuestionar a los trabajadores sobre las prácticas en el campo, se observó que 34% consume bebidas y alimentos mientras están trabajando, una práctica que se considera de riesgo.

El Cuadro 5, muestra que el 17.58% inició a trabajar en el campo siendo menores de edad, lo cual es característico de las áreas rurales, lo que constituye un factor de riesgo, ya que al usar desde temprana edad estos productos se familiarizan y los consideran inocuos por lo que en este estudio se encontraron factores de riesgo a la salud en los mismos.

Con respecto al lugar donde se guardan los plaguicidas, se muestra que solo el 58% tiene una bodega para guardar los plaguicidas, aunque dicho lugar no es exclusivo para estos productos (Cuadro 6). El 37% de la muestra tuvo síntomas de intoxi-

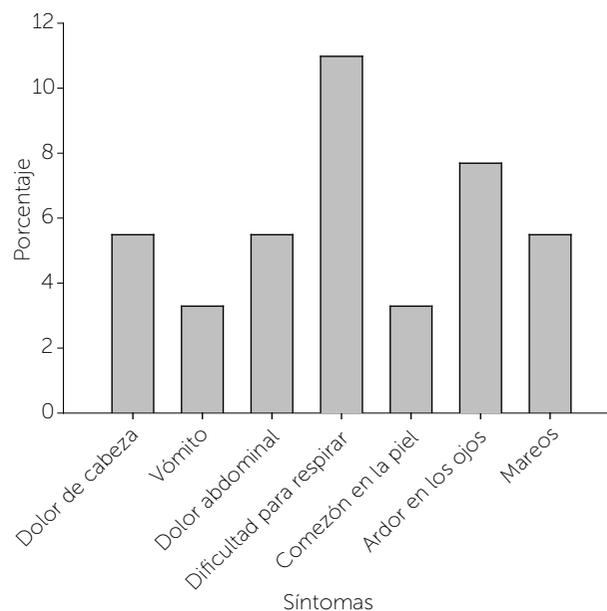
**Cuadro 4.** Frecuencia de contacto con plaguicidas y por trabajadores agrícolas de cuatro poblados de la subregión Chontalpa.

Frecuencia	Núm.	%
Diario	7	7.6
Tres veces a la semana	3	3.3
Una por semana	15	16.48
Poco frecuente	12	13.018
Mensual	33	36.26
Cada tres meses	5	5.4
Anual	2	2.19
Cada dos meses	2	2.19
Tres veces al año	12	13.18

cación (Figura 4). Los síntomas más frecuentes fueron cefalea (32%), dolor estomacal (26%) y dolor muscular (20%).

Diversos estudios han reportado la presencia de síntomas de intoxicación en trabajadores agrícolas; así por ejemplo, Parrón *et al.* (1996) observó que 37% de los fumigadores evaluados mostró algún tipo de síntoma o signo de toxicidad, como por ejemplo abortos espontáneos, depresión, cefalea, temblor o

parestias. Con respecto a la autoevaluación del conocimiento (Cuadro 7), es necesario señalar que solamente 13% refirió tener un nivel alto y 19% muy alto; sin embargo, al entrevistarlos sobre sus hábitos en el campo no llevan a la práctica los conocimientos que dicen poseer. Peres *et al.* (2007), plantean que la falta de información puede ser determinante en los procesos de



**Figura 4.** Síntomas de intoxicación en trabajadores agrícolas de cuatro poblados de la subregión Chontalpa, Tabasco, México.

**Cuadro 5.** Relación de agricultores por edad a la que empezaron a trabajar en el campo.

Edad (años)	Núm.	%
< 10	16	17.58
10 a 15	39	42.85
15 a 20	27	29.67
> 20	9	9.89

**Cuadro 6.** Distribución de agricultores por lugar donde se guardan los plaguicidas.

Lugar	Núm.	%
Bodega	53	58
Fuera de la casa	21	23.07
Granero	7	7.69
Lejos de la vivienda	10	10.98

**Cuadro 7.** Autoevaluación del nivel de conocimiento por parte de los trabajadores agrícolas de cuatro poblados de las Subregión Chontalpa, Tabasco, México.

Nivel	Núm.	%
Alto	13	14.28
Bajo	22	24.17
Media	24	26.37
Muy alto	19	20.87
Nula	13	14.28

minimización de los riesgos, en el entendido de que no es solo falta de información, sino el entendimiento de la misma, lo que quedó de manifiesto a través del presente estudio, con base a que la mayoría de los entrevistados reportaron conocer sobre los daños a la salud y ambientales, por tal motivo es necesaria la implementación de talleres de capacitación sobre buenas prácticas agrícolas, que permitan a los pobladores incorporar a sus saberes buenas prácticas agrícolas.

Los agricultores, sobre todo los de países en vías de desarrollo tienen mayor riesgo de sufrir intoxicaciones debido a la falta de protección y educación sanitaria, y están supeditados además a otros factores concurrentes como la pobreza, analfabetismo, parasitosis. Otro aspecto a considerar en el caso de los agricultores es la exposición múltiple de manera sucesiva y simultánea a distintas clases de plaguicidas insecticidas, herbicidas, fungicidas y fumigantes donde se pueden observar efectos sinérgicos, mientras que no son tenidos en cuenta los aditivos empleados en los productos comerciales (Hernández et al., 2007).

La mayoría de los trabajadores no utilizan protec-

ción (69%) o la utilizan de manera incorrecta, y esta práctica no parece variar en función de la edad, el nivel de formación o el nivel socioeconómico de los trabajadores. Tampoco parece influir la temporada, aunque se ha de recordar que Tabasco es una zona tropical humedad con temperaturas ambientales superiores a 30 °C durante o prácticamente todo el año (Cuadro 8).

### Acciones de prevención de la toxicidad por el uso de plaguicidas

En la actualidad, el uso de plaguicidas para la protección fitosanitaria, se considera como una de las herramientas más eficaces y utilizadas. Aunque está ampliamente documentado, es necesario manipular estos productos de una forma racional empleando todas las medidas de seguridad necesarias por el peligro potencial que estos representan para la salud de las personas y para el medio ambiente. A pesar de los riesgos inherentes por uso de estos productos, son frecuentes determinadas prácticas de riesgo y muchos trabajadores asumen dichos peligros como algo propio e inevitable de esta actividad. Por lo que el grado de información y concientización acerca de estos productos debe ser cada día mayor. Es por ello que todos los esfuerzos deben dirigirse a modificar dichos comportamientos

**Cuadro 8.** Característica del uso de medidas de seguridad en trabajadores agrícolas de cuatro poblados de la subregión Chontalpa.

Usan Protección	Núm.	%
Si	24	26.37
No	63	69.23
Tipo de protección		
Guantes	12	13.18
Mascarilla o pañuelo en la boca	8	8.7
Camisa manga larga	18	19.78
Botas	15	16.48

Fuente: cuestionarios; n=91.

mediante campañas de formación e información sobre riesgos y la adopción de técnicas y métodos de trabajo, con el objetivo del mantenimiento de la seguridad y la salud en el trabajo.

El número de plaguicidas citados por cada trabajador fue variable entre herbicidas, insecticidas y fungicidas. La exposición a múltiples principios activos, con diferente grado de toxicidad, toxicocinética y toxicodinámica, en contextos ambientales y tecnológicos variables ponen de manifiesto la complejidad de la problemática y la dificultad de la cuantificación de la exposición ocupacional a plaguicidas.

El nivel de instrucción alcanzado, es muy importante respecto a la evaluación de riesgo probable, debido a que aporta a la caracterización de esta población, ya que el 9.3% de ésta no completó la escolaridad primaria. Este grupo, conforma un subgrupo poblacional vulnerable, tanto en la evaluación de riesgo como en la implementación de estrategias particulares de prevención, las cuales debieran diseñarse con apoyo particular en los mensajes dirigidos a los aplicadores. En los poblados objeto de estudio de este trabajo se observó falta de cultura en la prevención de riesgo, y es importante notar que se aplican

plaguicidas muy tóxicos como los organofosforados y carbamatos, los cuales pueden causar intoxicación en los trabajadores e incluso la muerte. Todo lo anterior apoya la necesidad urgente de promover la capacitación de los productores en el manejo de plaguicidas en el cultivo de la caña de azúcar como ha

sido señalado en estudios previos realizados en la región (Hernández *et al.*, 2013). Es necesaria la intervención del Sector Salud para mejorar las condiciones laborales de la población, para evitar los riesgos por esta actividad. Por lo que es importante proponer a las autoridades de salud del país una verdadera vigilancia epidemiológica de los trabajadores agrícolas, y no sólo un registro de notificación de casos de intoxicación aguda.

## CONCLUSIONES

Los trabajadores agrícolas que utilizan plaguicidas no están suficientemente informados en cuanto a los riesgos derivados de la exposición a estos productos y utilizan muy deficientemente las medidas de protección personal y se observa el uso inadecuado de múltiples plaguicidas para el rendimiento adecuado de las cosechas como única prioridad. Ello pone de manifiesto la necesidad de desarrollar los programas y las medidas de prevención necesarias para proteger a estos trabajadores. Por el desconocimiento y por no poner en práctica en ocasiones lo que conocen están en doble riesgo de intoxicaciones.

## AGRADECIMIENTOS

Éste trabajo fue apoyado por el proyecto PRODEP UPCH-PTC-032

## LITERATURA CITADA

- Bernardino, H., Méndez, M., Beutelspacher, N., Álvarez, J., Torres, A. y Herrera, C. (2016). Factores socioeconómicos y tecnológicos en el uso de agroquímicos en tres sistemas agrícolas en los altos de Chiapas, México. *Interciencia*. 41(6): 382-392.
- Bhatnagar, V. K., Saigal, S., Singh, S. P., Khemani, L. D., and Malviya, A. N. (1982). Survey amongst workers in pesticide factories. *Toxicology Letters*. 10(2-3): 129-132.
- Fernández, D., Mancipe, L. y Fernández D.C. (2010). Intoxicación por organofosforados. *Revista Facultad de Medicina*. 18(1): 84-92.
- Freyre, O. Delgadillo, D., Lares, E. F. y Quintanar, M. A. (2016). Asociación de la exposición ocupacional a plaguicidas organofosforados con el daño oxidativo y actividad de acetilcolinesterasa. *Rev. Toxicología*. (6)33: 39-43.
- González, V. M., Capote, M. B. y Rodríguez, D. E. (2001). Mortalidad por intoxicaciones agudas causadas por plaguicidas. *Rev. Cubana Hig. Epidemiol*, 39: 136-143.
- Hernández, A. L., Qué-Ramos, F. J. Piña-Guzmán, A. B. y Laines, J. R. (2013). Investigación, desarrollo y práctica. Uso de plaguicidas en zonas cañeras del municipio de Cárdenas Tabasco, México: Posible impacto ambiental y a la salud. *REVISTA AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales*. 6(2): 1- 11.
- Hernández, G. M. M., Jiménez-Garcés, C., Jiménez-Albarrán, F. R. y Arceo-Guzmán, M. E. (2007). Caracterización de las intoxicaciones agudas por plaguicidas: perfil ocupacional y conductas de uso de agroquímicos en una zona agrícola del

estado de México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*. 23(4): 34-9.

- Huerta, A. y Delgado, P. (2000). Plaguicidas: Neurotoxicidad y vigilancia de la salud, Centro Nacional de Medios de Protección. Sevilla-INSHT. *Revista Prevención, Trabajo y Salud*. 8: 4-14.
- Kreiss, K., Zack, M.M., Kimbrough, R.D. 1981. Cross-sectional study of a community with exceptional exposure to DDT. *JAMA*. 245: 1926-1930.
- Krieger, R. I., Ross, J. H., and Thongsinthusak, T. (1992). Assessing human exposures to pesticides. *Rev. Environ Contam Toxicol*. 128: 1-15.
- Maroni, M., and Fait, A. (1993). Health effects in man from long-term exposure to pesticides. *Toxicology*. 78(1-3): 1-180.
- Nakagawa, M., Kobayashi, H., and Katsuya, M. 1982. Effect of organophosphates pesticides on the activities of lecithin-cholesterol acyltransferase and cholinesterase in rat serum. *Chem Pharm Bull*. 30: 214-218.
- Parrón, T., Hernández, A. F., and Villanueva, E. (1996). Increased risk of suicide with exposure to pesticides in an intensive agricultural area. A 12-year retrospective study. *Forensic Sci. Int*. 79: 53-63.
- Peres, F., Costa, J., Meneses, J. y Claudio, L. (2007). Percepción de riesgo de los agricultores con respecto al uso de pesticidas en un área agrícola del estado de Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Ciencia y Trabajo*. 9(26): 164-171.
- Rivera, J. A., and Rivera, M. (1990). Organophosphates poisoning. *Bol Asoc Med P R*. 82: 419-422.
- Ruiz, M., López-Jaramillo, L., Redondo, M. J., and Font, G. (1997). Toxicity Assessment of Pesticides Using the Microtox Test: Application to Environmental Samples. *Bull. Environ. Contam. Toxicol*. 59: 619-625.
- Sharp, D. S., Eskenazi, B., Harrison, R., Callas, P., and Smith, A. H. (1986). Delayed health hazards of pesticide exposure. *Ann. Rev. Public Health*. 7: 441-471.
- Tinoco, R., Hunt, L., Halpering, D., and Schwartz, N. (1999). Balancing risks and resources: applying pesticides without protective equipment in southern Mexico anthropology. In: Robert, H. (ed.) *Public Health: Bridging Differences in Culture and Society*, Oxford University Press. 408 p.
- Yáñez, L., Ortiz, D., Batres, L., Borja-Aburto, V. y Díaz-Barriga, F. (2002). Levels of dichlorodiphenyltrichloroethane and deltamethrin in humans and environmental samples in malarious areas of Mexico. *Environ. Res*. 88: 174-181.

