

Síntomas ocasionados por plaguicidas en trabajadores agrícolas

Pedro Cortés-Genchi,¹
Ascencio
Villegas-Arrizón,²
Guadalupe
Aguilar-Madrid,³
María del Pilar
Paz-Román,⁴
Mireya
Maruris-Reducindo,¹
Cuauhtémoc Arturo
Juárez-Pérez³

¹Unidad Académica
de Ciencias

Químico-Biológicas

²Centro de Investigación
de Enfermedades
Tropicales

³Unidad de Investigación
de Salud en el Trabajo,
Centro Médico Nacional
Siglo XXI,

Instituto Mexicano
del Seguro Social

⁴Departamento
de Salud Pública,
Facultad de Medicina,
Universidad Nacional
Autónoma de México

Autores 1 y 2 adscritos
a la Universidad
Autónoma de Guerrero

Comunicación con:
Cuauhtémoc Arturo
Juárez-Pérez.

Tel: 5627 6900,
extensiones 21650 y
21659.

Correo electrónico:
cuauhtemoc.juarez
@imss.gob.mx

RESUMEN

Introducción: México es uno de los principales importadores de plaguicidas en América Latina.

Objetivo: describir la prevalencia de síntomas, el uso y manejo de plaguicidas, en un grupo de trabajadores agrícolas.

Material y métodos: se realizó un estudio transversal en 303 agricultores de hortalizas, granos y flores. Se investigó historia laboral, manejo y frecuencia de uso de plaguicidas, así como los síntomas asociados con la exposición.

Resultados: la mediana de edad fue de 46 años; 19.5 % era analfabeta. La mediana de exposición de plaguicidas fue de 15 años. Aplicó plaguicidas, 17.2 % de las 11:00 a 15:00 horas; 36.4 % por más de dos horas; 29.7 % en contra del viento, y 26 % a favor y en contra del viento. Después de aplicarlos, 37.4 % se bañaba al cabo de tres horas, 34.5 % se cambiaba de ropa y 18.8 % reingresaba al cultivo horas después; 23 % presentó algún síntoma, los más frecuentes fueron cefalea, comezón, mareo, ardor de piel y hormigueo; la proporción fue mayor entre el grupo ≤ 46 años.

Conclusiones: la prevalencia de síntomas es concordante con el inadecuado manejo de los plaguicidas, sin embargo, no encontramos asociación estadísticamente significativa. Nuestros resultados son menores a otros estudios, debido posiblemente a la menor intensidad de la exposición, determinada por la toxicidad, la cantidad utilizada y al uso y manejo de los químicos.

SUMMARY

Introduction: Mexico is a main importers of pesticides in Latin America.

Objective: to describe pesticide symptoms prevalence, use, and management in a group of agricultural workers.

Methods: we carried out a transversal study in 303 agricultural workers laboring in vegetables, grains and flowers fields. We investigated the work history, pesticide management, and pesticide use frequency, as well as exposure-associated symptoms.

Results: mean age was 46 years; 19.5 % of workers were illiterate, and mean pesticide use was 15 years. With regard to pesticide application, 17.2 % of laborers worked with pesticides from 11:00 a. m. to 3:00 p. m., and 36.4 % of them applied pesticides for > 2 h; 29.7 % applied pesticides against the wind, while 26.4 % applied these with the wind. After applying the pesticides, 37.4 % of them bathed after 3 h, 34.5 % changed clothes, and 18.8 % returned to cultivation some hours later; 23 % of workers presented some symptom, the most frequent being cephalgia, itchiness, numbness, and perception of burning on skin; this latter proportion was greater in the ≤ 46 years old group

Conclusions: symptom prevalence is in agreement with inappropriate pesticide management; nonetheless, we found no statistically significant association. Our results are lower than other studies, possibly due to lesser exposure, determined by toxicity, pesticide amount utilized, and use and management of chemicals.

Palabras clave

- ✓ plaguicidas
- ✓ enfermedad del trabajo

Key words

- ✓ pesticides
- ✓ occupational disease

Recibido: 21 de noviembre de 2006

Aceptado: 3 de julio de 2007

Introducción

Está muy extendida en el mundo la utilización de plaguicidas, predominantemente organofosforados y carbamatos, en actividades agrícolas y sanitarias. Se han incrementado la variedad de estos productos químicos y las cantidades producidas, particularmente entre los países en desarrollo.¹⁻³ Para 1994, México era el principal importador de plaguicidas en América Latina, y se estimaba al doble la exposición (kg/persona) entre la población agrícola activa, comparada con Brasil. Para 1997, 35 % de las importaciones era de insecticidas y 25 % de herbicidas.⁴ En 2000 se produjeron 244.1 mil toneladas de insecticidas, fungicidas y desinfectantes.⁵

La gran demanda nacional de productos agrícolas, el aumento en las exigencias comerciales de los países más desarrollados y los cambios en la tenencia de la tierra en nuestro país, han impuesto variaciones en la siembra y cosecha de algunos productos agrícolas. Mientras el maíz, el algodón, la caña de azúcar y el arroz eran productos muy importantes y donde más se utilizaban los plaguicidas en la década de 1980, en la actualidad se han incrementado las superficies de tierra sembradas con productos de exportación, como hortalizas, frutas y flores.⁶

El estado de Guerrero resiente estos cambios: mientras en 1995 se producían más de un millón de toneladas de maíz, en 2003 sólo se produjeron poco más de 700 mil toneladas. Sin embargo, el sorgo aumentó su producción de 22 060 a 78 763 toneladas en los mismos años. Además, la superficie cosechada para el sorgo se ha duplicado y la del frijol ha caído a menos de la mitad de 1995 a 2001.⁵

El manejo de mayores volúmenes de plaguicidas ha incrementado el riesgo de un aumento en la exposición, especialmente entre los trabajadores agrícolas, sanitarios y quienes participan en su proceso de fabricación.³ Esta situación ha contribuido a la presencia de efectos nocivos a la salud, tan evidentes como las intoxicaciones agudas, las cuales están bien definidas¹ y algunas de las cuales se registran. En países en desarrollo se presenta más de 50 % de las intoxicaciones, aun cuando los plaguicidas se utilizan en menor cantidad.⁷

En 1993 se inició el registro de los casos de intoxicación aguda por plaguicidas en México;

para 2001 se habían cuantificado 4606 casos anuales en promedio, con un mínimo de 1576 casos en 1993 y un máximo de 7032 en 1996.⁸ Se ha calculado que por cada caso registrado no se contabilizan cinco en nuestro país. La Organización Panamericana de la Salud ha señalado que el subregistro en América Latina llega a ser tan alto como 50 casos no notificados por cada caso registrado.⁸

El *Boletín Epidemiológico de la Secretaría de Salud* reportó 46 casos de intoxicación por plaguicidas en 2001 registrados en Guerrero, ubicando al estado en el lugar décimo séptimo en el país.⁸ Según un reporte local más reciente, en un hospital regional en Chilpancingo, Guerrero, en 2004 se atendieron 21 casos de intoxicación aguda y una defunción.*

En las últimas tres décadas se ha llamado la atención sobre la exposición a bajos niveles de plaguicidas durante tiempo prolongado, lo que puede producir daños al sistema nervioso, malformaciones congénitas, cáncer, mutagenicidad, alteraciones reproductivas^{7,9} y síntomas persistentes.¹⁰

Esta investigación tuvo como propósito evaluar la presencia en 2004, de síntomas después de aplicar plaguicidas organofosforados y carbamatos, en trabajadores agrícolas de la comunidad de Tixtla, estado de Guerrero, y la relación con su uso y manejo.

Material y métodos

Estudio transversal durante los meses de mayo a julio de 2004, en 303 agricultores del sexo masculino, propietarios de parcelas de 800 a 1500 m² de riego y temporal del Valle de Tixtla, en Guerrero, los cuales producen hortalizas, granos, flores y algunas frutas durante todo el año; utilizan predominantemente plaguicidas organofosforados y carbamatos, algunos de uso restringido o prohibido en otros países. Ellos realizan la compra, preparación, mezcla y aplicación de los plaguicidas.

Se aplicó un cuestionario donde se investigaba datos sociodemográficos, historia laboral, tipo de plaguicidas usados, uso y manejo de los plaguicidas, y presencia reciente de síntomas relacionados con la última exposición a estos agroquímicos, de acuerdo con la Agencia de

* Departamento de Epidemiología, Hospital "Raymundo Abarca Alarcón", Chilpancingo, Guerrero, 2004.

Protección Ambiental.¹ En el diseño del instrumento de medición se buscó claridad en las preguntas, que no indujeran respuestas y que tuvieran una secuencia lógica. Para probar dicho instrumento se realizó una prueba piloto en la localidad de Tepechicotlán, municipio de Chilpancingo, con 21 trabajadores agrícolas que habían aplicado plaguicidas. Se eligió a esta población por tener semejanza con la población en estudio en cuanto a características sociodemográficas y educacionales, así como de sus prácticas agrícolas.

Para caracterizar la práctica agrícola (uso y manejo de los plaguicidas) y estimar la exposición en los trabajadores, se les preguntó si leían las instrucciones de las etiquetas (tomando en cuenta que algunos son analfabetas), 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 ponderó la respuesta de acuerdo con la mayor o menor probabilidad de exposición a los plaguicidas y se obtuvo un índice de exposición. Este índice se incrementaba conforme era mayor la probabilidad de exposición.

Se capacitó a un grupo de encuestadores para estandarizar la aplicación del cuestionario. En una reunión con los trabajadores del Valle de Tixtla, se les leyó la carta de consentimiento informado e invitó a participar en el proyecto de investigación. Todos accedieron a firmar o poner su huella digital. Los cuestionarios se aplicaron durante las labores agrícolas a quienes habían usado plaguicidas durante el primer semestre de 2004. Finalmente se les preguntó sobre la presencia de síntomas de intoxicación aguda en alguna ocasión durante su vida laboral.

Una vez obtenida la información, se realizó doble captura y se revisó la consistencia de los datos. Se llevó a cabo un análisis univariado y bivariado para identificar las diferencias de medias y proporciones entre los grupos definidos. Se utilizaron los paquetes estadísticos Epi-Info versión 6 y Statata versión 9.2.

Resultados

El 100 % (303) de los integrantes de la Unidad de Riego de Tixtla participó en el estudio; 80.5 % (244) sabía leer y 100 % era del sexo masculino. Todos refirieron haber manejado los plaguicidas durante el primer semestre de 2004. La mediana (mínima-máxima) de edad y antigüedad utilizando plaguicidas fue de 46 (14-80) y 15 (0-50) años, respectivamente; y de aplicación de plaguicidas fue de 10 (0-118) veces en el último semestre.

Los cinco productos más usados, nombre comercial, grupo químico, toxicidad y porcentaje de utilización se describen en el cuadro I.

Mezcló dos o más plaguicidas, 82.5 % de los trabajadores agrícolas (cuadro II). Las dos mezclas más frecuentes fueron manzate (ligeramente tóxico-III) y foley (extremadamente tóxico-IA), y tamarón y lannate (ambos altamente tóxicos-IB).

El uso y manejo riesgoso de los plaguicidas se refirió de la siguiente manera: 95 % (289) no utilizó equipo de protección personal; 82.5 % (250) mezcló dos o más plaguicidas; sólo 1.7 % (5) los aplicó con cubeta o con la mano y el resto con mochila; 17 % (52) trabajó en el horario de mayor calor (10:00-15:00); 36.3 % (110) los aplicó durante más de tres horas; 30 % (90) aplicó los plaguicidas contra el viento; y 26 % (80), tanto a favor como en contra del viento; 4 % (13) fumó durante su aplicación; 37 % (114) se bañó después de más de tres horas y

**Pedro
Cortés-Genchi et al.
Exposición a plaguicidas**

Cuadro I
Toxicidad y tipos de plaguicidas más usados por trabajadores agrícolas del Valle de Tixtla, Guerrero, México, 2004

Nombre comercial	Grupo químico	Toxicidad*	%
Manzate	Carbamato	III	56.4
Foley	Organofosforado	IA	45.5
Tamarón	Organofosforado	IB	39.6
Lannate	Carbamato	IB	32.0
Captan	Tioftalamidas	III	14.2
Gramoxone	Bipiridilo	II	13.9
Faena	Glifosato	III	13.5
Ridomil	Fenilamina	II/III	11.9

*Clasificación de la Organización Mundial de la Salud:
IA = extremadamente tóxico, IB = altamente tóxico, II = moderadamente tóxico y III = ligeramente tóxico

hasta dos días de haber aplicado los plaguicidas; 34 % (103) tardó de tres a más de 24 horas para cambiarse de ropa después de haber fumigado; 18.8 % (57) reingresó al campo de cultivo después de algunas horas de haber aplicado los plaguicidas; 38 % (114) se bañó después de tres horas de haber aplicado los plaguicidas (cuadro III).

De acuerdo con la menor o mayor probabilidad de estar en contacto con los plaguicidas, se ponderó cada una de las variables de uso y manejo y se les asignó un valor de 1 a 4. De acuerdo con el incremento del riesgo, se definió el nivel de exposición en cada trabajador, de lo cual resultó que 27.4 % (83) tuvo una baja exposición, 70.3 % (213), media y sólo 2.3 % (7), alta exposición.

Uno de cada tres (115) (38 %) agricultores refirió haberse intoxicado alguna vez durante su vida laboral en el campo, sin considerar la última aplicación. Sólo 14.7 % (17) acudió a recibir atención médica; nueve, por médico particular; cinco, en el Centro de Salud; dos en el Hospital General; y uno, en el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado de Chilpancingo. El resto, 85.3 % (98), debido a que consideró que su intoxicación era leve, utilizó remedios caseros, como leche, limón, masa, entre otros tratamientos; 23 % (70) de los agricultores presentó algún síntoma en la última exposición; 45.7 % (32) de éstos refirió dos o hasta cinco síntomas; el resto, 54.2 % (38), mencionó sólo uno. Los más frecuentes

fueron cefalea, 38.6 % (27); comezón, 31.4 % (22); y mareo, 23 % (16) (cuadro IV).

Los trabajadores que refirieron algún síntoma señalaron con mayor frecuencia el uso del manzate (III), foley (IA) y tamarón (IB), los mismos que también fueron mezclados. El 97 % (294) de los agricultores percibía a los plaguicidas como peligrosos.

Exploramos, en forma bivariada, la posible relación de la presencia de síntomas con cada una de las variables que pudieran determinarla, de forma individual, y no encontramos relación; tampoco en la presencia de síntomas entre aquellos a quienes se asignó un nivel de exposición más desfavorable, respecto a quienes tenían mejores condiciones.

Se probó la diferencia de medias de la edad en años como variable continua y la presencia de síntomas, la cual no fue estadísticamente significativa, razón por la cual decidimos categorizar la edad en cuatro grupos (≤ 32 ; > 32 a ≤ 46 ; > 46 a ≤ 58 ; > 58 a ≤ 80 años), de esta manera la diferencia de proporciones (χ^2) entre los grupos de ≤ 46 años de edad y la presencia de síntomas resultaron estadísticamente significativa, es decir, los grupos más jóvenes presentaron mayor proporción (63 %) de síntomas ($p = 0.05$), en relación con los mayores de esta edad. Lo mismo se realizó para la antigüedad en años en el empleo, creándose cuatro categorías (≤ 7 ; > 7 a ≤ 15 ; > 15 a ≤ 30 ; y > 30 a ≤ 50) para observar la diferencia de proporciones (χ^2) de cada grupo y la presencia de síntomas, sin embargo, no fue estadísticamente significativa ($p > 0.05$).

Cuadro II
Frecuencia de las principales mezclas y toxicidad de los componentes
preparados por los agricultores del Valle de Tixtla, Guerrero, México, 2004

Mezcla	Toxicidad*	%
Manzate con foley	III + IA	13.2
Tamarón con manzate	IB + III	10.8
Lannate con tamarón	IB + IB	3.6
Manzate con ridomil	III + III/II	3.2
Foley, manzate y tamarón	IA + III + IB	3.2
Lannate con manzate	IB + III	2.4
Foley, manzate y lannate	IA + III + IB	2.8
Lannate con foley	IB + IA	2.0
Tamarón, manzate y captan	IB + III + III	2.0

*Clasificación de la Organización Mundial de la Salud:
IA = extremadamente tóxico, IB = altamente tóxico, II = moderadamente tóxico y III = ligeramente tóxico

Discusión

Numerosas investigaciones epidemiológicas realizadas en distintas poblaciones agrícolas del mundo han estudiado los síntomas asociados con la exposición a plaguicidas. Se han utilizado diversos diseños (predominantemente estudios transversales), utilizando cuestionarios que exploran los efectos nocivos, como la existencia actual o retrospectiva de síntomas generales y neurológicos; algunos midieron la actividad de la enzima acetilcolinesterasa, que se inhibe por los plaguicidas organofosforados y carbamatos, considerada un indicador de exposición reciente; unos señalan los tipos de plaguicidas y su

toxicidad, así como su uso y manejo; de igual manera, la historia laboral de los trabajadores agrícolas, para definir el grado de exposición.¹¹⁻¹³

En los estudios analizados hubo gran diversidad de productos agrícolas y de síntomas mayores, lo que nos indica la multiplicidad de riesgos a la salud de acuerdo con diversas condiciones de trabajo. Así, Mourand,¹⁴ en Gaza, Palestina, observó que 87.5 % de los trabajadores refirieron uno o más síntomas, como quemadura en ojos y cara, picazón e irritación de piel, disnea y dolor de tórax, rash en piel, mareo y cefalea. Fernández y Roma,¹⁵ en Río de Janeiro, Brasil, refirieron que 62 % de los estudiados reportaba síntomas como cefalea, náusea, disminución de la visión, vértigo, irritación de la piel, pérdida del apetito, temblor, vómitos, diarrea, dolor en el pecho, entre otros síntomas. Strong¹⁶ y colaboradores, en Washington, encontraron que 50 % de los participantes refirió cefalea, ardor de ojos, dolor muscular, articular y de huesos, erupción o comezón en piel, visión borrosa y respiración entrecortada. Palacios y Moreno,¹⁷ en Sinaloa, México, identificaron que 56.1 % informó de uno a tres síntomas (cefalea, dolor estomacal, dolor muscular). En otro estudio de Palacios,¹⁸ después de la exposición a los plaguicidas, se observó una prevalencia entre 27 y 35 % de síntomas agudos dentro de las primeras 24 horas; y persistentes, 15 días después, de cansancio o debilidad, cefalea, dolor muscular, visión borrosa, ojos irritados, mareo o vértigo. En la investigación de Sodavy¹⁹ se reportó que 57 % indicó mareo, cefalea, cansancio, respiración entrecortada, resequead de garganta, sudoración fría en extremidades, entre otros. Ohayo-Mitoko²⁰ y colaboradores encontraron 40.1 % con algún síntoma respiratorio, sistémico, de los ojos y del sistema nervioso central. Kishi²¹ y colaboradores, en Indonesia, mostraron a 99 % con al menos un signo o síntoma; los más frecuentes fueron fatiga, rigidez muscular, resequead de la garganta, debilidad muscular, mareo, entre otros. Matos²² y colaboradores, en Argentina, indicaron la presencia de síntomas de la siguiente manera: 12.3 y 20.2 %, en floricultores y cultivadores de plantas, respectivamente; los más frecuentes fueron lagrimeo, tos y expectoración, visión borrosa, rinorrea, vómito y diarrea.

La toxicidad^{1,23} de los químicos utilizados

fue similar a la de nuestra investigación. La población agrícola que estudiamos manejó con mayor frecuencia plaguicidas como foley (toxicidad grado IA), tamarón (IB) y lannate (IB); mientras se usaron el azinfos metílico (IA) y el metil paratión (IB) en el estudio de Strong¹⁶ y colaboradores; tamarón (IB), daconil (IB), hamidop (IB) en el de Fernández y Roma;¹⁵ metil paratión y mevinfos (IA), metamidofos, monocrotofos y carbofurán (IB), en el de Sodavy.¹⁹ En la población que estudiaron Kishi²¹ y colaboradores utilizaron triazofos (IB) y captafol (IA); y Matos²² y colaboradores señalan paratión (IA) y aldicarb (IB). En su mayoría estos plaguicidas son organofosforados y carbamatos.

Sin embargo, que se observen mayores prevalencias y gravedad en la sintomatología en los estudios referidos, como disnea y dolor de tórax;¹⁴ disminución de la visión, temblor, vómito, diarrea y dolor de pecho;¹⁵ dolor muscular y articular;¹⁶ dolor estomacal y muscular;¹⁷ rigidez muscular y resequead de la garganta,²¹ en comparación con nuestros resultados, se puede explicar, entre otros aspectos, por las características tóxicas del producto, por la mayor intensidad y tiempo de la exposición en estas poblaciones, por una cantidad superior utilizada, tipo de mezclas y por el inadecuado uso y manejo de los plaguicidas.

Por ejemplo, Mourad¹⁴ informó que 92 % realizaba mezclas y 54 % de los trabajadores tuvo un periodo muy corto de reentrada al cultivo (0-1 hora); en estos últimos, los autores reportan mayor inactividad de la acetilcolinesterasa.

Cuadro III

Indicadores de uso, manejo y hábitos durante o después de haber aplicado los plaguicidas por agricultores del Valle de Tixtla, Guerrero, México, 2004

Variables	Frecuencia	%
Leyó la etiqueta	158	65.0
No usó EPP	289	95.4
Mezcló plaguicidas	250	82.5
Horario de trabajo 10:00 a 15:00 horas	52	17.0
Tiempo de aplicación > tres horas	110	36.3
Reentrada < 24 horas	57	18.8
Aplicación en contra del viento	90	30.0
Cambio de ropa > tres horas	105	35.0
Baño después de > tres horas de fumigar	114	38.0

EPP = equipo de protección personal

En el presente estudio, a pesar de que aproximadamente 30 % de los trabajadores agrícolas manejaba inadecuadamente los plaguicidas, y un porcentaje similar presentó algún síntoma, no se encontró asociación significativa; probablemente se debió a que el tiempo puede estar representando un papel fundamental, pues la mayoría de los trabajadores agrícolas (64 %) aplica los plaguicidas por menos de tres horas; esto podría significar que el plaguicida que ingresa al organismo no sea suficiente para producir los efectos, y posiblemente alcanzaría a eliminarse antes de la exposición del día siguiente. Además, más de 60 % de los campesinos se bañó y cambió de ropa después de menos de tres horas de haber aplicado los plaguicidas, lo que redujo el tiempo de contacto con los tóxicos. Así mismo, 81 % (249) de los trabajadores agrícolas esperó uno o más días después de aplicar los químicos para regresar al campo. Es posible que nuestra población haya estado expuesta con menor intensidad a los plaguicidas utilizados, aun cuando éstos sean similares en su toxicidad.

Algunos de los estudios investigaron la frecuencia de intoxicación previa. En nuestro estudio, 38 % (115) informó este evento, mientras que Palacios¹⁸ señala 21 %; Ohayo-Mitoko,²⁰ 7.1 %; y Sodavy,¹⁹ 88 %. Lo grave es que sólo

14.7 % (17) de esos trabajadores recibió atención médica, por lo que estamos ante un gran subregistro de 85 %. Esto minimizará la magnitud del panorama epidemiológico acerca de estos trabajadores del campo.

Si bien la presencia de síntomas se ha documentado en gran cantidad de estudios, es necesario considerar que se trata de mezclas de plaguicidas que pueden producir efectos sinérgicos distintos de los que se presentan con exposiciones únicas a un tipo de plaguicida.

Conclusiones

En la mayoría de los estudios revisados, la prevalencia de síntomas fue superior a la observada en nuestro estudio (23 %), pero el tipo fue similar en algunos de ellos; en otros se refieren síntomas más graves, que podrían deberse a mayor exposición o toxicidad del producto, así como a condiciones de trabajo con mayor riesgo. De acuerdo con el *Catálogo oficial de plaguicidas* de la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas, ninguno de los plaguicidas utilizados por los trabajadores agrícolas analizados está prohibido en México.²³

Los efectos tóxicos están en función del grado de toxicidad de la sustancia, de la vía de ingreso, de la concentración y dosis, así como de la duración de la exposición.^{9,3} Son diversas las condiciones del uso y manejo de los plaguicidas, que pueden incrementar o disminuir el riesgo de intoxicación aguda o síntomas persistentes y crónicos: el transporte de las sustancias, mezcla, aplicación, lavado y reparación del equipo, etcétera; 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.²⁴ También se debe considerar el clima, el tipo de cultivo, si éste es de follaje alto o bajo, grado de tecnificación, superficie cultivada y cosechada, si la fumigación se realiza en lugares cerrados (invernaderos) o abiertos, así como si los trabajadores agrícolas son dueños de la parcela o son asalariados.²⁵

Es necesario considerar mayor información, capacitación y comunicación de riesgos, en el

Cuadro IV
Síntomas más frecuentes después de las últimas aplicaciones de plaguicidas en agricultores del Valle de Tixtla, Guerrero, México, 2004
n = 70 (23 %)

Síntomas	Frecuencia	%
Cefalea	27	38.6
Comezón	22	31.4
Mareo	16	23.0
Hormigueo	12	17.1
Ardor en piel	8	11.4
Ardor en ojos	5	7.1
Náusea/vómito	5	7.1
Visión borrosa	5	7.1
Dificultad para respirar	4	5.7
Sudoración excesiva	3	4.3
Resequedad de la garganta	3	4.3
Sed	3	4.3
Dolor de estómago	2	2.9
Temblor	2	2.9
Entumecimiento	1	1.4
Tos	1	1.4
Dolor precordial	1	1.4

manejo y uso de los plaguicidas entre los jóvenes, de tal manera que se pueda minimizar la frecuencia de síntomas en este grupo.

Las limitaciones del presente estudio se relacionan con la imposibilidad de diferenciar los síntomas recientes de los persistentes; es decir, hubiera sido importante tener datos basales de la sintomatología de los trabajadores agrícolas previos al uso de los plaguicidas en el periodo estudiado.

Así mismo, en este tipo de estudios transversales es un reto estimar la exposición; sin embargo, aunque el intento es aceptable, éste se podría mejorar en futuros estudios, tomando en cuenta métodos de estimación cuantitativa de la exposición a plaguicidas en trabajadores agrícolas propuestos por otros investigadores, como Dosemeci.²⁶

Finalmente, debemos retomar la evaluación de otros efectos a la salud, con objeto de informar a los trabajadores agrícolas la importancia de la prevención, mientras sigan utilizando estos productos. De igual manera, 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, como el que existe actualmente, para que se tomen medidas de prevención y control efectivos, debido a que la mayoría de estos trabajadores carece de seguridad social.

Agradecimientos

A los trabajadores agrícolas del Valle de Tixtla del estado de Guerrero, por su valiosa participación; ellos esperan mejorar sus condiciones de trabajo y vida con la contribución efectiva de los investigadores y de las autoridades. A los jóvenes encuestadores. A la ingeniera química Nadia Mayola Vélez Zamora, por su apoyo en la identificación de la toxicidad de los plaguicidas de la bibliografía revisada, y al doctor Luis Haro García, por sus valiosos comentarios.

Referencias

1. Routt J, Roberts JR. Reconocimiento y manejo de los envenenamientos por pesticidas. Quinta edición. Environmental Protection Agency; 1999. p. 44.

2. Ortega J, Espinosa-Torres F, López-Carrillo L. El control de los riesgos para la salud generados por los plaguicidas organofosforados en México. Retos ante el Tratado de Libre Comercio. Salud Publica Mex 1994;36:624-632.
3. López L. Exposición a plaguicidas organofosforados. Perspectivas en Salud Pública 18. México: Instituto Nacional de Salud Pública; 1993.
4. Rivero O, Rizo P, Ponciano G, Oláiz G. Daños a la salud por plaguicidas. México: Consejo de Salubridad General, Facultad de Medicina UNAM. El Manual Moderno; 2001.
5. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Anuario de estadísticas por entidad federativa. México: INEGI; 2005.
6. Suárez B, Bonfil P, Escamilla N. Trabajadoras en el sector agrícola de exportación. Cuadernos de Trabajo 4. México: Grupo Interdisciplinario sobre Mujer, Trabajo y Pobreza (GIMTRAP); 1997.
7. Henao S, Finkelman J, Albert L, Koning HW. Plaguicidas y salud en las Américas. México: Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud; 1993.
8. Cofepris-DGSA (Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios-Dirección General de Salud Ambiental). Primer diagnóstico nacional de salud ambiental y ocupacional, 2002. Disponible en <http://www.cofepris.gob.mx/bv/libros/131.pdf>
9. Lauwerys R. Toxicología industrial e intoxicaciones profesionales. España: Masson; 1994. p. 487-523.
10. Palacios-Nava ME, Paz-Román P, Hernández-Robles S, Mendoza-Alvarado L. Sintomatología persistente en trabajadores industrialmente expuestos a plaguicidas organofosforados. Salud Publica Mex 1999;41:55-61.
11. Seok-Joon S, Jin-Su C. Pesticide poisoning among farmers in a rural province of Korea. J Occup Health 2001;43:101-105.
12. Martin SA, Sandler DP, Harlow SD, Shore DL, Rowland AS, Alavanja MCR. Pesticide use and pesticide-related symptoms among black farmers in the agricultural health study, Am J Ind Med 2002;41:202-209.
13. Kamel F, Ángel LS, Gladen BC, Hoppin JA, Alavanja MCR, Sandler DP. Neurologic symptoms in licensed private pesticide applicators in the agricultural health study. Environ Health Perspect 2005;113:877-882.
14. Mourand TA. Adverse impact of insecticides on the health of Palestinian farm workers in the Gaza Strip. Int J Occup Environ Health 2005;11:144-149.

15. Fernández I, Roma FJ. Intoxicações e uso de pesticidas por agricultores do Município de Paty do Alferes, Rio de Janeiro, Brasil. *Cad Saude Publica* 2004;20(1):180-186.
16. Strong LL, Thompson B, Coronado GD, Griffith WC, Vigoren EM, Islas I. Health symptoms and exposure to organophosphate pesticides in farm workers. *Am J Ind Med* 2004;46:599-606.
17. Palacios-Nava ME, Moreno-Tetlacuilo LMA. Diferencias en la salud de jornaleras y jornaleros agrícolas migrantes en Sinaloa, México. *Salud Publica Mex* 2004;46:286-293.
18. Palacios-Nava ME. Aplicación de un instrumento para evaluar exposición a plaguicidas organofos-forados, efectos agudos y subagudos en la salud de trabajadores agrícolas. *Rev Fac Med UNAM* 2003; 46:22-27.
19. Sodavy P, Sitha M, Nugent R, Murphy H. Farmers awareness and perceptions of the effect of pesticides on their health. *FAO Community IPM Programme*; 2000.
20. Ohayo-Mitoko GJA, Kromhout H, Simwa JM, Boleij JSM, Heederik D. Self reported symptoms and inhibition of acetylcholinesterase activity among Kenyan agricultural workers. *Occup Environ Med* 2000;57:195-200.
21. Kishi M, Hirschhorn N, Ojajadisastra M, Satterlee LN, Eng A, Strowman S, Dilts R. Relationship of pesticide spraying to signs and symptoms in Indonesian farmers. *Scand J Work Environ Health* 1995;21:124-133.
22. Matos EL, Loria DJ, Albiano N, Sobel N, Buján EC. Efectos de los plaguicidas en trabajadores de cultivos intensivos. *Bol Oficina Sanit Panam* 1988; 104(2):160-170.
23. Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (Cicoplafest). Catálogo oficial de plaguicidas. México: Cicoplafest; 1998.
24. Nordin RB, Araki S, Sato H, Yokoyama K, Wan Muda, WAMB, Win Kyi D. Effects of safety behaviours with pesticide use on occurrence of acute symptoms in male and female tobacco-growing Malaysian farmers, *Industrial Health* 2002, 40:182-190.
25. García AM, Ramírez A, Lacasaña M. Prácticas de utilización de plaguicidas en agricultores. *Gac Sanit* 2002;16:236-240.
26. Dosemeci M, Alavanja MC, Rowland AS, Mage D, Hoarzahm S, Rothman et al. A quantitative approach for estimating exposure to pesticides in the agricultural health study. *Ann Occup Hyg* 2002;46(2):245-260. 