

CONDICIONES DE TRABAJO Y PRÁCTICAS CON PLAGUICIDAS EN TRABAJADORES DE CONTROL DE VECTORES EN MÉXICO

Working conditions and practices with pesticides in vector control workers in Mexico

Edmundo MORALES-GALINDO¹, Julia BLANCO-MUÑOZ²,
Luz ARENAS-MONREAL^{3*} y José Ángel HERNÁNDEZ-MARIANO⁴

¹ Escuela de Salud Pública de México-Instituto Nacional de Salud Pública, Avenida Universidad 655, Colonia Santa María Ahuacatlán, 62100 Cuernavaca, Morelos. México.

² Instituto Nacional de Salud Pública, Avenida Universidad 655, Colonia Santa María Ahuacatlán, 62100 Cuernavaca, Morelos. México.

³ Instituto Nacional de Salud Pública, Avenida Universidad 655, Colonia Santa María Ahuacatlán, 62100 Cuernavaca, Morelos. México.

⁴ Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Avenida Universidad s/n, La Ranchería, Centro, 42780 Tlahuelilpan, Hidalgo, México.

*Autora para correspondencia: luz.arenas@insp.mx

(Recibido: marzo de 2022; aceptado: noviembre de 2022)

Palabras clave: prácticas laborales, *Aedes*, personal de salud.

RESUMEN

En México se utilizan plaguicidas organofosforados, carbamatos y piretroides en el programa de manejo de enfermedades transmitidas por *Aedes aegypti*, por lo que los trabajadores que laboran en dichos programas como fumigadores constituyen una de las poblaciones con mayor riesgo de exposición ocupacional a estos compuestos. El objetivo de este estudio fue analizar las condiciones de trabajo que incrementan la oportunidad de exposición a plaguicidas en el personal responsable del control del mosquito adulto *A. aegypti* en Morelos y cómo aquéllas moldean las prácticas de estos trabajadores. Se llevó a cabo un estudio cualitativo en 68 trabajadores de los Servicios de Salud de Morelos adscritos al programa de control de vectores. La información sobre condiciones de trabajo, percepción y prácticas de riesgo se obtuvo mediante grupos focales y registro etnográfico durante abril y mayo del 2014. De acuerdo con la información obtenida, el contexto de trabajo y las condiciones laborales precarias modulan las conductas de riesgo en el manejo de plaguicidas al representar barreras concretas que dificultan la adopción de medidas de seguridad. Los resultados de este estudio muestran la importancia de generar condiciones laborales destinadas a reducir la oportunidad de exposición a plaguicidas en el personal de salud que realiza tareas de control químico de enfermedades transmitidas por vector.

Key words: labor practices, *Aedes*, health personnel.

ABSTRACT

In Mexico, organophosphorus, carbamates and pyrethroid pesticides are used as part of the program for the control of diseases transmitted by the *Aedes aegypti* mosquito.

Therefore, sprayer operators represent one of the populations with a higher risk of occupational exposure to these compounds. This study aimed to analyze the working conditions that increase the opportunity for pesticide exposure in workers employed in the program to control the adult *A. aegypti* mosquito in the state of Morelos, and how these conditions shape the work habits and their safety practices. We performed a qualitative study on the Health Services of Morelos workers involved in the vector-borne diseases control program. Data was obtained through focus groups and ethnographic records during April and May 2014. According to the gathered information from participants, the work environment and precarious working conditions modulate risk behaviors in pesticide handling by representing concrete barriers that hinder the adoption of safety measures. Hence, it is imperative to create working conditions aimed at reducing the incidence of pesticide exposure in health workers who perform chemical control of vector-borne diseases.

INTRODUCCIÓN

El dengue es un problema prioritario de salud pública en México, por lo que se han establecido acciones específicas destinadas a su prevención y control (SSA 2014). Durante 2016 se detectaron 130 169 casos probables de este padecimiento (SSA 2020) y aún existen grandes dificultades para su control. Al problema del dengue se debe agregar la introducción a México del chikungunya y el zika, padecimientos cuya dinámica de propagación implica graves repercusiones para la salud de la población y desafíos para el sistema de salud.

En México, los químicos usados para el control de *Aedes aegypti* en fase adulta son aplicados por personal con motomochila mediante labores de rociado residual intradomiciliario en las cuales se utilizan los piretroides deltametrina, lambda cialotrina, bifentrina y alfacipermetrina, y los carbamatos bendiocarb y propoxur (SSA 2011a, CENAPRECE 2021). En el tratamiento espacial con equipo térmico se utilizan permetrina o esbioaletrina, mientras que en tareas de rociado espacial con nebulizadoras montadas en vehículos se aplican los piretroides deltametrina, d-fenotrina, praletrina y bifentrina o los organofosforados clorpirifos y malatión (SSA 2011a, CENAPRECE 2021).

Estos compuestos pueden absorberse por inhalación, ingestión y absorción dérmica, lo que ocasiona intoxicaciones agudas (Bardin et al. 1994, Reigart y James 1999). Además, la exposición crónica a plaguicidas se relaciona con trastornos reproductivos, musculoesqueléticos, respiratorios y endocrinos, así como neurotoxicidad y cáncer (Maroni y Fait 1993, Kirkhorn y Schenker 2002, Richter y Chlamtac 2002, Alavanja et al. 2004, Curwin et al. 2005, Hoppin et al. 2006).

Las personas cuya actividad laboral está vinculada con el uso de plaguicidas tienen mayor riesgo de desarrollar problemas de salud. Dicho riesgo se incrementa cuando las prácticas de manejo de los mismos son inadecuadas (Rutz y Krieger 1992, Blanco et al. 2005, Blanco-Muñoz y Lacasaña 2011, MacFarlane et al. 2013). Las prácticas involucradas en la exposición a plaguicidas en el personal encargado de su aplicación están influidas por el contexto laboral y geográfico, así como las condiciones del equipo de aspersión (Blanco et al. 2005).

Hay pocos estudios que caractericen la exposición a plaguicidas y sus consecuencias en la salud de este grupo de trabajadores. En un estudio previo (Gómez y Cáceres 2010) se reportó que los trabajadores desconocían los efectos de los plaguicidas utilizados sobre la salud, y el 38 % presentó alteraciones en las mediciones de acetilcolinesterasa. Otro estudio (Ibarra et al. 2002) reportó que los promedios de actividad de acetilcolinesterasa en sangre total se encontraban por debajo del nivel promedio de la población general.

En México, un estudio reportó que el 84.3 % de los aplicadores presentó efectos adversos a la salud atribuidos a la exposición ocupacional a plaguicidas, y el 64.72 % no utilizaba adecuadamente el equipo de protección (Niño 2013). Palis et al. reportaron que las creencias respecto al uso y peligrosidad de los plaguicidas influye en la exposición (Palis et al. 2006). Estos trabajadores tienen percepciones acerca de la susceptibilidad a los plaguicidas y la gravedad de sus efectos en la salud, lo cual influye en su comportamiento (Peres et al. 2004, 2005, Fonseca et al. 2007, Recena y Caldas 2008). Además, hay evidencia de que las medidas protectoras no son consecuencia de los conocimientos asociados al riesgo de manejar plaguicidas (Peres et al. 2004, 2005, Fonseca et al. 2007, Recena y Caldas 2008, Blanco-Muñoz y Lacasaña 2011).

La percepción del riesgo tiene como base la organización del proceso de trabajo y las condiciones del mismo, lo cual influye en la construcción cultural del riesgo. Se ha encontrado que condiciones de trabajo malsanas o con un riesgo difícil de evitar para el trabajador, conllevan un menosprecio al riesgo asociado a la actividad laboral peligrosa, como un mecanismo que permite al trabajador ser funcional y no perder el empleo a pesar de conocer los daños a la salud, los cuales se minimizan y asumen como inevitables (Peres et al. 2005, Fonseca et al. 2007).

El objetivo de este estudio es mostrar los procesos y condiciones de trabajo que modulan la exposición a plaguicidas en el personal responsable del control del mosquito adulto *Aedes aegypti* en Morelos, y la forma en que moldean las prácticas de dicho personal.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño cualitativo del estudio

La metodología cualitativa permite profundizar en la comprensión del fenómeno. La información se obtuvo durante abril y mayo de 2014 por medio de grupos focales (GF) realizados con trabajadores del programa de control de vectores de los Servicios de Salud de Morelos (SSM), que en ese momento realizaban las tareas de aplicación de plaguicidas para el control del mosquito *Aedes aegypti* en fase adulta, así como por observación participante y registro etnográfico en las jurisdicciones sanitarias.

Procedimiento

Antes del inicio del estudio se diseñaron guías para utilizarse en los GF y la observación participante. La guía de GF incluyó tres ejes temáticos: 1) percepción del riesgo, 2) plaguicidas y contexto laboral y 3) uso de plaguicidas. La guía de observación participante incluyó cuatro apartados: 1) sitios y condiciones en los que desempeñan las actividades laborales, 2) prácticas laborales (uso de motomochila, equipo pesado montado en camioneta, estado del equipo), 3) uso de equipo de protección y 4) prácticas generales (lavado de manos, consumo de alimentos, tabaquismo).

Se estableció contacto con los trabajadores previa autorización de las autoridades sanitarias. Se diseñó un cuestionario autoaplicado para obtener datos sociodemográficos y caracterizar de manera general a la población de estudio. Los GF fueron conducidos por dos integrantes del equipo (EMG, LAM) en las instalaciones de los SSM y la observación participante fue realizada por EMG.

Observación participante

Se realizaron cinco acompañamientos a las jornadas de trabajo; en tres de estos acompañamientos se efectuaron tareas de rociado residual con motomochila y en dos se llevaron a cabo tareas de rociado espacial con equipo pesado montado en camioneta, cada una en diferente sitio y con grupos de trabajadores distintos, sumando 23 personas: 21 hombres y dos mujeres.

Participantes

El cuestionario se aplicó a los 68 trabajadores de este programa (**Cuadro I**). Con él se recabó información sobre características sociodemográficas y laborales, conocimientos acerca de los riesgos a la salud derivados de la exposición a los productos usados en el control adulticida del vector, antecedentes de intoxicaciones agudas y síntomas relacionados con intoxicaciones crónicas.

Posteriormente se realizaron dos grupos focales con trabajadores que tuvieran como mínimo seis meses laborando en el programa. Los GF estuvieron integrados por hombres: el primer GF por seis

CUADRO I. CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO.

| Características | Frecuencia (%); n = 68 |
|--|----------------------------------|
| Edad en años cumplidos | 36.7 ± 9.06 (23-60) ^a |
| Sexo | |
| Hombres | 65 (95.6) |
| Mujeres | 3 (4.4) |
| Estado civil | |
| Casado(a) | 34 (50) |
| Soltero(a) | 14 (20.59) |
| Unión libre | 16 (23.53) |
| Divorciado(a) | 4 (5.88) |
| Escolaridad | |
| Preparatoria inconclusa o menos | 22 (32.35) |
| Preparatoria completa, carrera técnica o licenciatura incompleta | 39 (57.35) |
| Licenciatura completa | 7 (10.29) |
| Tenencia de hijos | |
| Sí | 52 (76.47) |
| No | 16 (23.53) |
| Seguridad social | |
| Sí | 68 (100) |

^a Expresada como media ± desviación estándar (mínimo-máximo).

trabajadores de 31 a 52 años de edad que realizaban actividades de nebulización espacial con equipo pesado montado en camionetas y el segundo por ocho trabajadores de 28 a 55 de edad que realizaban tareas de rociado residual con motomochila. Los GF tuvieron una duración de 120 minutos.

Análisis

El cuestionario se capturó en el programa Excel y se analizó mediante estadística descriptiva, obteniéndose medidas de tendencia central y dispersión (media, desviación estándar y rango) para las variables continuas y para las variables categóricas se obtuvieron frecuencias simples. Los GF y el registro etnográfico fueron grabados en audio y posteriormente transcritos en procesador de textos. El análisis se realizó usando el software Nvivo9.

Para el análisis de los GF se utilizó la propuesta de Onwuegbuzie et al. (2013), denominada microanálisis del interlocutor. Esto, con la finalidad de extraer los datos individuales aportados por cada participante sin perder información derivada de la interacción entre los miembros del grupo y sin restringir el análisis a lo enunciado por los participantes. Esta propuesta permite visibilizar el aporte de información de los participantes con participación limitada en el GF (Onwuegbuzie et al. 2013).

En este manuscrito se presentan las categorías del contexto laboral, prácticas, conocimientos y percepción.

Consideraciones éticas

Este estudio fue aprobado por el comité de ética del Instituto Nacional de Salud Pública. Se garantizó la participación voluntaria de los trabajadores y la confidencialidad de la información. Se obtuvo el consentimiento informado de los participantes en el estudio, de acuerdo con lo que establecen los “Principios éticos para las investigaciones en seres humanos” de la declaración de Helsinki.

Se mantuvo la observancia de los principios básicos del Código Internacional de Ética para los Profesionales de la Salud Ocupacional establecido por la Comisión Internacional de Salud Ocupacional (Foà 2010). Al finalizar el proceso de investigación se proporcionaron los resultados a los trabajadores participantes y a las autoridades de los SSM.

RESULTADOS

Contexto laboral

El 7.35 % de los participantes tenía de 6 meses a 1 año de laborar en el control adulticida de *A. aegypti*,

el 45.59 % de 1 a 5 años, el 33.82 % de 5 a 10 años y el 13.24 % más de 10 años. El 51.47 % de los participantes realizaba la aplicación de plaguicida mediante motomochila, el 20.59 % con equipo pesado montado en camioneta, el 25 % mediante ambos tipos de aplicación y sólo 2.94 % realizaba funciones de supervisión. El 54.41 % tenía contrato temporal con los SSM y el 45.59 % contrato permanente.

Los vehículos que utilizan los trabajadores de equipo pesado no cuentan con aire acondicionado. Esto los obliga a abrir las ventanillas, provocando que el insecticida entre a la cabina y se expongan, ya que cuando conducen el vehículo no portan EPP; además, se impregna el interior del vehículo. Otro aspecto importante es que, por el horario nocturno de algunos trabajadores, conducen los vehículos en zonas con alta delincuencia y se exponen a la inseguridad social.

El grupo de motomochilas identificó que al cargar el equipo y caminar por terrenos difíciles se exponen a caídas, además de que tienen que maniobrar en espacios reducidos en los domicilios y esto los expone de manera más directa a los insecticidas.

Los trabajadores señalaron que han perdido algunas prestaciones, lo que contribuye a la precarización laboral (**Cuadro II**).

El 54.41 % de los trabajadores tiene contratos temporales y carece de prestaciones laborales, contrato colectivo de trabajo o derecho a formar parte de un sindicato. Además, señalaron que han perdido el reconocimiento de la población hacia su labor, así como el apoyo y respaldo de los gobiernos municipales al desempeño de sus tareas. Todo el personal labora los cinco días hábiles durante todo el año. Tienen derecho a dos periodos vacacionales de 15 días al año.

El personal de motomochilas mencionó que la exposición a los plaguicidas depende de los casos probables de dengue registrados en el sistema de vigilancia epidemiológica. En los meses en que se registran pocos casos pueden fumigar de 5 a 20 viviendas por trabajador por día, pero en los meses de lluvias (agosto a noviembre) cada trabajador puede fumigar hasta 40 casas al día. Lo mismo ocurre con el personal de nebulización, que tiene que cubrir áreas más extensas cuando los casos de dengue aumentan.

Se identificó que los trabajadores de motomochilas se exponen de forma constante a los plaguicidas debido a los espacios cerrados donde aplican el producto, a que el equipo de aplicación está en contacto directo con su cuerpo y a que elaboran la mezcla varias veces al día. Además, este personal realiza tareas de control larvario con organofosforados en polvo (“abatización”), tarea que llevan a cabo con la

CUADRO II. CONTEXTO LABORAL Y PRÁCTICAS: TESTIMONIOS DE LOS TRABAJADORES EN LOS GRUPOS FOCALES.

| Variable | Grupo focal/trabajador | Testimonio |
|------------------|---|---|
| Contexto laboral | No. 2 ^a /trabajador de motomochila | “Entonces anteriormente me comentaban que había un seguro por parte de los insecticidas, ya sea Bayer o ya sea otro tipo de empresas, en el cual le daban un seguro a las personas y cada quincena, cada mes les llegaba un cierto estímulo, por utilizar los insecticidas.” |
| | No. 2 ^a /trabajador de motomochila | “No es porque no queramos (usar el EPP), es que muchas veces es la prisa, porque vamos a una casa y la señora (dice): –Es que ya me voy eh!, es que ya me voy. –Y por la prisa pues así (se trabaja sin el EPP)...” |
| Prácticas | No. 1 ^b /trabajador de equipo pesado | “Pues sabemos que con el tiempo pues hay insecticidas que sí este... sabemos que nos hace daño y también pues usar el equipo adecuadamente como debe de ser, pero siempre y cuando que el material o el equipo que nos estén brindando ellos también sea de buena calidad, porque hay veces que los guantes no nos sirven al cien por ciento.” |
| | No. 2 ^a /trabajador de motomochila | “Luego por decir los filtros ya no sirven, los tiene uno que usar porque ya es una obligación de nosotros usarlos, porque hay un reglamento que nos indica que tenemos que usar el equipo, entonces da lo mismo lo usemos o no lo usemos, ¿por qué? Porque ya no nos cubre al 100.” |
| | No. 2 ^a /trabajador de motomochila | “... los compañeros se cargan la mochila, hay veces que se nos riega el insecticida. Lejos de dijeras, no sé, yo me imagino (deberíamos tener) un equipo que resbale, que no se penetre, que no absorba el insecticida, no que nos cae el insecticida y la ropa que tenemos la absorbe y nos llega a la piel y pues con el... nos irrita con lo de la mochila.” |

^aGrupo focal con n = 8; ^bgrupo focal con n = 6.

mano desnuda y sin equipo de protección personal.

El personal de nebulización con equipo pesado utiliza los plaguicidas considerados de mayor toxicidad aguda (clorpirifos y malatión) y a concentraciones más elevadas. Se identificó que el grupo que realiza nebulización espacial solo usa EPP durante la preparación del plaguicida, y existe gran variabilidad interpersonal en cuanto al tipo de EPP utilizado y la frecuencia de uso. En una de las zonas, al momento del estudio no había bodega para guardar los equipos (motomochilas, bombas Hudson y termonebulizadoras), por lo que los trabajadores tenían que guardar los equipos en sus casas (registro etnográfico).

Prácticas de riesgo

Se identificó que en algunas ocasiones el personal ingiere alimentos durante la jornada de trabajo sin lavarse las manos, el agua de que disponen es escasa y el lavado de manos se realiza con técnica y duración insuficientes y con la misma agua destinada a realizar las diluciones de plaguicidas.

El lavado de manos es más frecuente en el personal de motomochilas que en el grupo de equipo pesado montado en camioneta. Existen carencias en la infraestructura del lugar de trabajo y exigencias de productividad que dificultan tomar medidas de higiene en el trabajo (registro etnográfico).

Los trabajadores señalaron que la falta de uso de EPP está relacionada con la carga de trabajo, las carencias de EPP, la calidad de este y que no está adaptado a las condiciones de trabajo (**Cuadro II**). Se identificó que los trabajadores no usan algunas prendas del EPP. Ningún miembro usó lentes de seguridad (goggles). Existió una gran variabilidad en el uso de uniformes y EPP entre los trabajadores.

Los EPP que proporcionan los SSM son heterogéneos: guantes de distintas marcas y materiales, unos de tela en el dorso del guante y hule en la cara palmar, otros de hule o carnaza. En estos últimos se observó que permiten una gran acumulación de insecticida al momento de la preparación. Esta variabilidad también ocurre con las mascarillas: algunas son de doble filtro, otras de uno solo (no pudo conocerse si el tipo de filtro es el adecuado para la sustancia que se aplica). Las marcas, antigüedad y calidad son distintas (registro etnográfico).

Se señaló que los SSM no proporcionan el EPP ni los uniformes con la frecuencia necesaria y que el EPP provisto no es el adecuado para las tareas que realizan, ya sea por la mala calidad del mismo o porque no se ajusta a las condiciones en las que trabajan (**Cuadro II**).

Se identificó que el equipo del grupo de motomochilas se encuentra deteriorado. Los trabajadores

amarran una tela alrededor de las tapas de los contenedores de plaguicida y combustible para evitar fugas. Además, ciertas características de las motomochilas (como la capacidad del tanque de almacenamiento de la mezcla) pueden contribuir a una mayor exposición debido a que se tienen que rellenar con más frecuencia (registro etnográfico, **Cuadro II**).

Conocimientos sobre plaguicidas

El personal considera que las sustancias son “dañinas”, pero desconocen los efectos específicos. Saben que un plaguicida es peligroso por el color de la etiqueta del empaque, pero desconocen los efectos agudos y crónicos (**Cuadro III**).

El personal considera que las capacitaciones son poco útiles para resolver dudas, no coinciden con su realidad laboral y están centradas en lo que deben cumplir en el trabajo sin abordar temas del cuidado de su salud (**Cuadro III**). Algunas capacitaciones son impartidas por personal de las empresas proveedoras de plaguicidas y otras por personal del programa de control de vectores.

Se identificó que el contacto con los plaguicidas es frecuente tanto en la nebulización con equipo pesado como en el trabajo con motomochilas. La ropa del personal de motomochilas se impregna del plaguicida a los pocos minutos de estar en el área de fumigación. La respiración se dificulta en espacios cerrados, los cuales se llenan del plaguicida aplicado y del olor a combustible que desprende la motomochila.

El personal afirma que ya no huele el pesticida, pero el investigador en campo percibió su olor y al terminar la jornada presentó náusea y dolor de cabeza, a pesar de haber usado mascarilla con un filtro igual al que usan algunos trabajadores (registro etnográfico).

El personal de motomochilas señaló que algunos trabajadores experimentan una normalización de los síntomas leves, como consecuencia habitual de la exposición a plaguicidas (**Cuadro III**). Identifican que los síntomas varían dependiendo del plaguicida que apliquen, y que aparecen aunque usen el equipo de protección. Los síntomas que presentan son variados y los identifican mediante su propia experiencia: irritación en la piel, disminución de la capacidad respiratoria, náusea, mareos, etc. (**Cuadro III**).

Los trabajadores mencionaron que adquieren el conocimiento de los efectos agudos hasta que experimentan síntomas durante la aplicación del plaguicida. Existen dudas respecto a las sustancias que utilizan y los efectos que pueden tener a corto o largo plazo. Cuando se les pide aplicar un nuevo plaguicida no reciben asesoría previa para la protección de su salud. Aceptan los riesgos derivados de

las carencias en equipo de protección personal y de los síntomas derivados de la exposición en función de su permanencia en el trabajo. Los síntomas más comunes (mareo, irritación de la piel, vías respiratorias y ojos) son normalizados y se asumen como parte inevitable del trabajo, condicionando que el trabajador no busque atención médica y espere a que los síntomas desaparezcan.

Los trabajadores que aplican plaguicidas con motomochilas mencionaron que conocen los efectos que ocasiona cada tipo de plaguicida e identifican a los piretroides como causantes de irritación dérmica y respiratoria. La diferencia entre los síntomas desarrollados se atribuye al cambio entre plaguicidas diluidos con agua o con aceite, siendo estos últimos los que identificaron como causantes de mayores molestias (**Cuadro III**).

Percepción del riesgo

Los trabajadores identifican la exposición a plaguicidas como el principal elemento que podría afectar su salud y que a largo plazo puede provocar daños en ésta, aunque no lo perciban de manera inmediata ni sepan específicamente de qué forma les puede afectar. Estas valoraciones están ligadas a la experimentación de intoxicaciones leves con los productos que usan o bien a los casos de compañeros que han tenido este tipo de trastornos.

Los trabajadores refirieron estar preocupados por la posibilidad de desarrollar algún padecimiento en el futuro derivado de la exposición a los plaguicidas que utilizan en su trabajo, a pesar de desconocer el nombre específico de las afecciones relacionadas con la exposición aguda o crónica a estas sustancias. Uno de los aspectos que mencionaron con frecuencia fue el temor de sufrir padecimientos sexuales o reproductivos (registro etnográfico).

DISCUSIÓN

Este estudio muestra la manera en que el contexto laboral y los procesos de trabajo modulan la exposición a plaguicidas, los conocimientos, prácticas y la percepción del riesgo, en un grupo laboral cuya actividad cotidiana es la aplicación de plaguicidas destinada a la protección de la salud pública.

Las características sociodemográficas del grupo de trabajadores objeto de esta investigación son similares a las encontradas en estudios previos (Ibarra et al. 2002, Gómez y Cáceres 2010, Niño 2013). Otros estudios con metodología cuantitativa realizados en México han reportado un deficiente uso del EPP, así

CUADRO III. CONOCIMIENTOS SOBRE INSECTICIDAS Y PROBLEMAS DE SALUD QUE ATRIBUYEN A SU USO: TESTIMONIOS DE LOS PARTICIPANTES EN LOS GRUPOS FOCALES.

| Variable | Grupo focal/ trabajador | Testimonio |
|-------------------------------|---|--|
| Conocimientos | No.2 ^a /trabajador de motomochila | “No tenemos toda la información acerca de los insecticidas, nomás nos dicen tanto pones de esto, esto y esto, pero no nos dicen en qué te perjudica, en cuanto tiempo te va a afectar, bueno... no nos han dado nada de eso la verdad. Nomás nos dicen ‘van a aplicar esto, está compuesto de esto’.” |
| | No. 2 ^a /trabajador de motomochila | “Pero más que... es que la capacitación que nos dan es para, como este... como preparar el insecticida, cuanto de insecticida lleva en la pared, a cuantos metros, o sea, eso no los dan año con año, o sea, es un curso repetitivo que todos los que van a exponer dicen lo mismo, o sea, cuánto tiempo lleva el mosquito y cuanto tienes que aplicar a la pared, o sea, nosotros necesitamos una capacitación como dicen los compañeros que nos digan qué efecto tiene el insecticida en nuestro cuerpo, cual es el problema que nos afecta a nosotros.” |
| Problemas de salud percibidos | No. 1 ^b /Trabajador de equipo pesado | “...pero intoxicación así fuerte no, más que... no lo considero como intoxicación el que pues te llega el insecticida, pues claro te arden los ojos o lo respiras y te amarga la boca, ¿no? O sea, te llega por ahí la niebla y pues la mera verdad, si nosotros sabemos y la gente, pasamos fumigando y es directo con ellos, o sea, les llega y si hay personas que se molestan.” |
| | No. 2 ^a /trabajador de motomochila | “Mi compañero y yo lo probamos, fuimos los primeros que ocupamos ese insecticida y pues si en verdad no nos afectó ni nada, pero íbamos a cinco cuadras y oye mareo, oye yo tengo náusea, yo ya me voy a mi casa. Entonces llegamos a la casa, nos bañamos, nos aseamos y se cortó. Incluso todavía en la noche seguimos hablando por teléfono: –¿Qué paso, ya se te quitó? –No pues ya. –O sea, es temporal, ya vimos que sí afecta a pesar del equipo que nosotros tenemos...” |
| | No. 2 ^a /trabajador de motomochila | “Otra cosa que es bien importante que yo he checado y lo he comentado a ellos, por ejemplo, cuando trabajamos en lugares como barrancas... un compañero vive en un lugar donde... abajo en las barrancas y no sé si lo han notado, cuando viene de su casa, viene tranquilamente, el problema es que cuando trabajamos en barrancas ya para subir les falta el aire.” |
| | No. 2 ^a /trabajador de motomochila | “No todos los productos son igual de tóxicos... por decir la lambda, por decir el icon (Lambda Cyalotrina), cuando al momento de estarlo preparando ahí, inhala ahí el poco polvo que se levanta y ocasiona flujo nasal, estornudos, tos, durante 10 a 15 minutos. Al igual, entra uno a los domicilios a fumigar percibe el olor de lo mismo, posteriormente a la piel, cuando cae es cuando arde más, más en la cara.” |
| | No.1 ^b / Trabajador equipo pesado | “Los insecticidas que sabemos que pueden ser más peligrosos son los que son a base de aceite, que hay un insecticida que manejamos ahorita ¿verdad? Es el único que sabemos que es más dañino, pero ese va este va a 15 km, y va aplicado al 100% porque es a base de aceite, no lleva mezcla de agua, sabemos que ese es más agresivo que el base de agua.” |

^aGrupo focal con n = 8; ^bGrupo focal con n = 6.

como prácticas de riesgo en el uso de plaguicidas, tanto en trabajadores adscritos a los Servicios de Salud (Niño 2013) como en trabajadores de control de plagas privados (Herrera-Moreno et al. 2018). Estas prácticas se presentan a pesar de que los trabajadores refieren haber recibido capacitación sobre el manejo de las sustancias que utilizan y los riesgos a la salud derivados de la exposición a ellas (Niño 2013, Herrera-Moreno et al. 2018).

La metodología cualitativa y los resultados de este estudio permiten profundizar en las razones que subyacen al uso inadecuado del EPP y las prácticas

de riesgo en el manejo de plaguicidas, no sólo en el contexto de los trabajadores de control de vectores, sino también en otros sectores laborales como es el caso de agricultores mexicanos, donde también se han identificado deficiencias en el uso de EPP y su asociación con niveles elevados de metabolitos de plaguicidas en orina (Blanco-Muñoz y Lacasaña 2011, Aguilar-Garduño et al. 2017).

Las prácticas de riesgo encontradas en este estudio no pueden explicarse únicamente por el desconocimiento de la peligrosidad de las sustancias o de la normatividad, sino que pueden originarse en

el fenómeno que Dejours et al. (1994) calificaron como “ideología defensiva”, el cual consiste en la construcción colectiva de conductas y valoraciones tendientes a minimizar u ocultar los riesgos de un proceso de trabajo dañino. En estos casos la minimización de los riesgos tiene la finalidad de crear una valoración simbólica en la cual el trabajador es quien tiene dominio sobre los peligros y no viceversa. Esto disminuye la sensación de vulnerabilidad condicionada por un entorno de trabajo peligroso sobre el cual el trabajador tiene poco control y hace más llevadero emocionalmente un proceso productivo nocivo (Dejours et al. 1994).

Estos trabajadores tienen características de alto riesgo en cuanto a la exposición a plaguicidas, ya que el manejo de estas sustancias es su actividad central y la realizan continuamente, con periodos de mayor intensidad dependientes de los ciclos epidémicos de las arbovirosis. En este estudio se encontraron diferencias en la oportunidad de exposición entre los trabajadores de motomochila y los trabajadores de nebulización con equipo pesado, situación no abordada en estudios previos (Ibarra et al. 2002, Gómez y Cáceres 2010, Niño 2013).

Se encontró que los trabajadores que utilizan motomochilas se exponen de forma más constante y directa a los plaguicidas, ya que el equipo de aplicación está fuertemente relacionado con los niveles de exposición (Machado-Neto et al. 1992). Además, las fugas del tanque de almacenamiento son causa reconocida de envenenamientos y lesiones dérmicas en espalda, glúteos y área genital (van-Wendel de Joode et al. 1996).

El deterioro de los equipos como fuente de exposición en estos trabajadores es abordado por primera vez, situación que cobra importancia ya que la vía dérmica es una de las principales rutas para la absorción de sustancias en aplicadores de plaguicidas (MacFarlane et al. 2013).

La implementación de capacitaciones por parte de las autoridades de salud nacionales y estatales, diseñadas y adecuadas a las necesidades del personal, podría mejorar la adopción de prácticas de seguridad y de higiene laboral.

Estas capacitaciones tendrían que formar parte de un programa de mejoramiento de los procesos de trabajo, equipos, infraestructura y otros elementos materiales, ya que proporcionar información de manera aislada no garantiza la adopción de medidas de protección y se ha observado que no existe una relación directa entre los conocimientos y las prácticas de riesgo en el manejo de plaguicidas (Peres et al. 2005, Cole et al. 2007, Blanco-Muñoz y Lacasaña 2011, Aguilar-Garduño et al. 2017).

Existen múltiples herramientas que pueden guiar procesos de mejora en la infraestructura, equipamientos y procesos de trabajo de este sector en específico, una de las cuales es el manual de Pautas de especificaciones de equipos para el control de vectores, publicado por la Organización Mundial de la Salud (WHO 2018).

En el caso específico de México, la Ley General de Trabajo establece diferentes disposiciones para garantizar la protección a la salud de los trabajadores y existen diferentes normativas en materia de salud y seguridad en el trabajo como la Norma Oficial Mexicana NOM-030-STPS-2009 relativa a Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo (STPS 2009). Sin embargo, los estudios realizados previamente y los resultados de nuestra investigación, muestran la amplia brecha que existe en cuanto a su aplicación y observancia por parte de las autoridades de salud nacionales y estatales.

Adicionalmente para este tipo de actividad laboral se aplica la Norma Oficial Mexicana NOM-047-SSA1-2011 sobre Salud ambiental-Índices biológicos de exposición para el personal ocupacionalmente expuesto a sustancias químicas (SSA 2011b). No obstante, su aplicación es heterogénea en las diversas entidades federativas del país y su uso es limitado como parte de un sistema de monitoreo y prevención de intoxicaciones agudas y crónicas en los trabajadores de vectores, además de que su implementación tiene limitaciones metodológicas (Ocotzi-Eliás et al. 2022).

Una de las fuentes de información para los trabajadores son las etiquetas de los plaguicidas, situación similar a lo reportado por Herrera-Moreno et al. (2018), lo cual genera múltiples dudas e impide adquirir conocimientos adecuados sobre los efectos nocivos de las sustancias (Fonseca et al. 2007).

Además, los trabajadores tienen como principal referente de la toxicidad de las sustancias el color de la etiqueta, pero este parámetro sólo informa de la dosis letal al 50 % (DL₅₀), y la noción generalizada de que el plaguicida es “ligeramente tóxico” sólo a partir del color de la etiqueta, puede contribuir a limitar las medidas de protección y una valoración errónea de los riesgos. Al igual que en estudios con agricultores (Recena y Caldas 2008), se encontró que las capacitaciones otorgadas por los vendedores de los plaguicidas privilegian cuestiones técnicas, dejando de lado aspectos de protección y cuidado a la salud.

Los síntomas y efectos de intoxicaciones agudas leves son descubiertos hasta que el trabajador los experimenta, y con base en ellos el grupo modula

la percepción del riesgo hacia estas sustancias. Al igual que en otros estudios (Peres et al. 2005, Palis et al. 2006, Fonseca et al. 2007). En estos trabajadores, la percepción del riesgo con relación al uso de plaguicidas se basa esencialmente en la experiencia individual y colectiva sobre los síntomas que genera la exposición laboral cotidiana, situación que en sentido estricto debería evitarse.

Niño (2013) identificó que el 84 % de los aplicadores de plaguicidas reportaron haber desarrollado síntomas como ardor, picor, irritación ocular, quemazón, visión borrosa y dolor de cabeza durante la aplicación de estas sustancias, mientras que Herrera-Moreno et al. (2018) encontraron que el 11.1 % de los aplicadores reportaron intoxicación.

El contraste entre el número de personas que reportan sintomatología y las que reportan intoxicación también fue observado en nuestro estudio y puede explicarse a partir de que existe una normalización de los síntomas causados por los plaguicidas, los cuales no se consideran como intoxicaciones sino como condiciones propias de la actividad laboral (Chen et al. 1991, Reigart y James 1999).

Para Dejours (1992) pueden presentarse dos tipos básicos de defensa ante situaciones dañinas relativas a la organización del trabajo. La primera es de carácter individual y consiste en la construcción de un valor simbólico en que el trabajador tiene el dominio sobre los riesgos y no lo contrario. Esto le permite sobrevivir en un ambiente dañino, ya que, de tomar todas las precauciones individuales para evitar los riesgos, comprometería su actividad productiva. Estas “estrategias defensivas” se han encontrado en trabajadores agrícolas que manejan plaguicidas (Peres et al. 2005, Palis et al. 2006, Fonseca et al. 2007).

El segundo tipo de defensa es de carácter colectivo y es denominada por el autor como “ideología defensiva” (Dejours 1992). Consiste en el enmascaramiento o contención de una situación de angustia grave. Dicha construcción es elaborada por un grupo social determinado y es una manera de enfrentar los peligros reales que el grupo identifica.

En la medida en que se consolida la ideología defensiva, ésta sustituye a las estrategias individuales. Dejours (2002) plantea que las estrategias de defensa personal se pierden cuando los riesgos están asociados a la organización del trabajo. Los trabajadores de este estudio han generado una percepción del riesgo bastante homogénea, normalizando los síntomas de intoxicaciones leves y aceptando de manera general el riesgo aunque consideran que las sustancias son peligrosas y asumen una actitud de indefensión ante situaciones que escapan a su control inmediato.

Los efectos nocivos de los plaguicidas en la sexualidad y reproducción son relevantes, ya que este tema fue de especial interés en los GF. Lo anterior coincide con estudios en los cuales se ha documentado que el conocimiento de estos efectos ha sido la razón de abandono del trabajo con plaguicidas en trabajadores agrícolas (Peres et al. 2004).

CONCLUSIONES

El abordaje utilizado en esta investigación permitió identificar prácticas que implican una mayor oportunidad de exposición a plaguicidas, así como visualizar las condiciones laborales de los trabajadores que aplican estas sustancias, mostrando que gran parte de las prácticas de riesgo están determinadas por carencias, falta de adecuación, y calidad y utilización del EPP. Infiere también la exigencia de productividad por el contexto en el que se desarrolla el trabajo, incluyendo los fenómenos de precarización laboral.

El contexto y las condiciones laborales dificultan la adopción de medidas de seguridad en el trabajo y modelan una percepción de riesgo funcional a las exigencias laborales, lo que condiciona el mantenimiento de prácticas de riesgo en el uso de plaguicidas.

Estos aspectos pueden permanecer ocultos cuando se utilizan metodologías cuantitativas en el estudio de fenómenos de salud en el trabajo, situación que puede conducir a la recomendación de medidas preventivas insuficientes. La perspectiva adoptada en esta investigación aporta elementos para profundizar en las causas de la exposición a plaguicidas, permitiendo delinear estrategias para la reducción de dicha exposición en el contexto laboral.

Centrar las investigaciones en actitudes y conductas individuales, sin considerar los fenómenos sociales y colectivos que motivan los comportamientos de los trabajadores, limita la comprensión de los procesos sociales que determinan los problemas de salud en el trabajo. Lo anterior puede conducir a conclusiones que, frecuentemente, culpabilizan directa o indirectamente al trabajador por el uso inadecuado del EPP o por la inobservancia de las normas, asignándole la responsabilidad de evitar la exposición o el daño.

En este sentido, Breilh (2010), propone un marco teórico crítico para abordar los fenómenos de salud laboral en su complejidad y multidimensionalidad. Este autor plantea que la epidemiología crítica permite estudiar la exposición a los plaguicidas en el orden individual, sin dejar de analizar el papel que desempeñan los procesos de orden general (lógica

económica, política, cultural), ni los procesos de los grupos sociales (modos de vivir), mismos que condicionan una autonomía relativa en el individuo (estilos de vida) y un rango de posibilidades de decisión con relación a la protección de la salud (Breilh 2010).

Los resultados de este estudio apuntan a la necesidad de que las autoridades de salud nacional y estatal del programa de control de vectores generen políticas para garantizar la salud en el ámbito laboral, con el objetivo de disminuir las intoxicaciones agudas y crónicas del personal que maneja plaguicidas.

En el caso de México, la observancia de las leyes y reglamentos en materia de salud y seguridad en el trabajo debiera ser una prioridad. Es decir, que las autoridades de salud destinen los recursos necesarios para cumplir y garantizar el aprovisionamiento de EPP y equipo de aplicación con la calidad y frecuencia requerida; asimismo, que diseñen un sistema de monitoreo de exposición a plaguicidas eficiente, estandarizado y de aplicación obligatoria.

Además, es necesario activar o generar comisiones de higiene y seguridad en el trabajo, según lo dispuesto en la Norma Oficial Mexicana NOM-019-STPS-2011 (STPS 2011). Por último, se debe fomentar que los trabajadores conozcan sus derechos y obligaciones laborales plasmados en la Ley General de Trabajo y en la normatividad relacionada con sus procesos laborales, de manera que se apropien del cuidado de su salud.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos su colaboración a los Servicios de Salud del Estado de Morelos y especialmente a los trabajadores del programa de control de vectores. Sin ellos este trabajo no hubiera sido posible.

REFERENCIAS

- Aguilar-Garduño C., Blanco-Muñoz J., Roxana-Antonio K., Escamilla-Nuñez C., Juárez-Pérez C. A., Schilman A., Cebrian, M.E. y Lacasaña M. (2017). Occupational predictors of urinary dialkyl phosphate concentrations in Mexican flower growers. *International Journal of Occupational and Environmental Health* 23 (2), 151-159. <https://doi.org/10.1080/10773525.2018.1441676>
- Alavanja M.C., Hoppin J.A. y Kamel F. (2004). Health effects of chronic pesticide exposure: Cancer and neurotoxicity. *Annual Review of Public Health* 25 (1), 155-197. <https://doi.org/10.1146/annurev.publ-health.25.101802.123020>
- Bardin P.G., Eeden S. F., Moolman J.A., Foden A.P. y Joubert J.R. (1994). Organophosphate and carbamate poisoning. *Archives of Internal Medicine* 154 (13), 1433-14. <https://doi.org/10.1001/archinte.1994.00420130020005>
- Blanco L.E., Aragón A., Lundberg I., Lidén C., Wesseling C. y Nise G. (2005). Determinants of dermal exposure among Nicaraguan subsistence farmers during pesticide applications with backpack sprayers. *The Annals of Occupational Hygiene* 49 (1), 17-24. <https://doi.org/10.1093/annhyg/meh084>
- Blanco-Muñoz J. y Lacasaña M. (2011). Practices in pesticide handling and the use of personal protective equipment in Mexican agricultural workers. *Journal of Agromedicine* 16 (2), 117-126. <https://doi.org/10.1080/1059924X.2011.555282>
- Breilh J. (2010). *Epidemiología: economía política y salud*. 7a ed. Universidad Andina Simón Bolívar/Corporación Editora Nacional, Quito, Ecuador, 256 pp.
- CENAPRECE (2021). Lista de productos recomendados por el CENAPRECE para el combate de los insectos vectores a partir del 2021 [en línea]. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/644651/Lista_de_Insumos_Recomendados_por_el_CENAPRECE_para_el_Combate_de_Insectos_Vectores_a_partir_2021.pdf 19/02/2022.
- Chen S.Y., Zhang Z.W., He F.S., Yao P.P., Wu Y.Q., Sun J.X., Liu L.H. y Li Q.G. (1991). An epidemiological study on occupational acute pyrethroid poisoning in cotton farmers. *British Journal of Industrial Medicine* 48 (2), 77-81. <https://doi.org/10.1080/1059924X.2011.555282>
- Cole D.C., Sherwood S., Paredes M., Sanin L.H., Crissman C., Espinosa P. y Muñoz F. (2007). Reducing pesticide exposure and associated neurotoxic burden in an Ecuadorian small farm population. *International Journal of Occupational and Environmental Health* 13 (3), 281-289. <https://doi.org/10.1136/oem.48.2.77>
- Curwin B.D., Hein M.J., Sanderson W.T., Barr D.B., Heederik D., Reynolds S.J., Ward E.M. y Alavanja, M.C. (2005). Urinary and hand wipe pesticide levels among farmers and nonfarmers in Iowa. *Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology* 15 (6), 500-508. <https://doi.org/10.1038/sj.jea.7500428>
- Dejours C. (1992). *A loucura do trabalho*. 6a ed. Cortez, São Paulo, Brasil, 200 pp.
- Dejours C., Abdouchelli E. y Jayet Christian. (1994). *Psicodinâmica do trabalho*. 1a ed. Atalas, São Paulo, Brasil, 178 pp.
- Foà V. (2010). Il codice etico dell'ICOH per gli operatori di medicina del lavoro [The ICOH international code of ethics for occupational health professionals]. *Giornale Italiano di Medicina del Lavoro ed Ergonomia* 32 (4 Suppl), 68-70.

- Fonseca MGU, Peres F., Firmo J.O. y Uchôa E. (2007). Percepção de risco: Maneiras de pensar e agir no manejo de agrotóxicos. *Ciência y Saúde Coletiva* 12 (1), 39-50. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232007000100009>
- Gómez M.J. y Cáceres J.L. (2010). Toxicidad por insecticidas organofosforados en fumigadores de campaña contra el dengue, estado Aragua, Venezuela, año 2008. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental* 50 (1), 119-125.
- Herrera-Moreno J.F., Trinidad-Benitez A., Gervacio-Xotlanhua M., Hernández-Bernal Y., Díaz-Medina I., Vivanco-Barrón B., Arias-González C., Herrera-Pérez N. y García-Rojas E. (2018). Factores de riesgo de exposición durante el manejo y uso de plaguicidas en fumigadores urbanos. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental* 34, 33-44. <https://doi.org/10.20937/RICA.2018.34.esp02.03>
- Hoppin J.A., Umbach D.M., London S.J., Lynch C.F., Alavanja M.C. y Sandler D.P. (2006). Pesticides associated with wheeze among commercial pesticide applicators in the Agricultural Health Study. *American Journal of Epidemiology* 163 (12), 1129-1137. <https://doi.org/10.1093/aje/kwj138>
- Ibarra E.J., González A., Díaz H., Jaime A., González R.M., Guevara T., Castillo C. y Guerra Cabrera C. (2002). Exposición a plaguicidas inhibidores de la colinesterasa en fumigadores de la campaña anti *Aedes aegypti* en la ciudad de La Habana de enero a marzo de 2002. *Revista Cubana de Salud y Trabajo* 3, 51-54.
- Kirkhorn S.R. y Schenker M.B. (2002). Current health effects of agricultural work: Respiratory disease, cancer, reproductive effects, musculoskeletal injuries, and pesticide-related illnesses. *Journal of Agricultural Safety and Health* 8 (2), 199-214. <https://doi.org/10.13031/2013.8432>
- MacFarlane E., Carey R., Keegel T., El-Zaemay S. y Fritschi L. (2013). Dermal exposure associated with occupational end use of pesticides and the role of protective measures. *Safety and Health at Work* 4 (3), 136-141. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2013.07.004>
- Machado-Neto J.G., Matuo T. y Matuo Y.K. (1992). Dermal exposure of pesticide applicators in staked tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) crops: Efficiency of a safety measure in the application equipment. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 48 (4), 529-534. <https://doi.org/10.1007/BF00199069>
- Maroni M. y Fait A. (1993). Health effects in man from long-term exposure to pesticides. A review of the 1975-1991 literature. *Toxicology* 78 (1-3), 1-180. [https://doi.org/10.1016/0300-483X\(93\)90227-J](https://doi.org/10.1016/0300-483X(93)90227-J)
- Niño M.D. (2013). Factores ocupacionales y prácticas higiénicas relacionadas con la exposición a piretroides y efectos sobre la salud en rociadores del programa para el control del dengue en el Estado de Nuevo León. Tesis de Maestría. Escuela de Salud Pública de México, Instituto Nacional de Salud Pública, Cuernavaca, México, 37 pp.
- Ocotzi-Elías M.I., Schilman A. y Arenas-Monreal L. (2022). Vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a plaguicidas en el programa de control de vectores en México. *Salud Pública de México* 64 (3), 299-310. <https://doi.org/10.21149/12978>
- Onwuegbuzie A.J., Dickinson W.B., Leech N.L y Zoran A.G. (2013). Un marco cualitativo para la recolección y análisis de datos en la investigación basada en grupos focales. *Paradigmas* 3 (1), 127-157.
- Palis F.G., Flor R.J., Warburton H. y Hossain M. (2006). Our farmers at risk: Behaviour and belief system in pesticide safety. *Journal of Public Health* 28 (1), 43-48. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdi066>
- Peres F., Lucca S.R., Ponte L.M., Rodrigues, K.M. y Rozemberg B. (2004). Percepção das condições de trabalho em uma tradicional comunidade agrícola em Boa Esperança, Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública* 20 (4), 1059-1068. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2004000400021>
- Peres F., Rozemberg B. y Lucca S.R. (2005). Percepção de riscos no trabalho rural em uma região agrícola do Estado do Rio de Janeiro, Brasil: agrotóxicos, saúde e ambiente. *Cadernos de Saúde Pública* 21 (6), 1836-1844. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2005000600033>
- Recena M.C. y Caldas E.D. (2008). Percepção de risco, atitudes e práticas no uso de agrotóxicos entre agricultores de Culturama, MS. *Revista de Saúde Pública* 42 (2), 294-301. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102008000200015>
- Reigart J.R. y James R.R., eds. (1999). Reconocimiento y manejo de los envenenamientos por pesticidas. 5a ed. Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA), Washington DC, EUA, 240 pp.
- Richter E.D. y Chlamtac N. (2002). Ames, pesticides, and cancer revisited. *International Journal of Occupational and Environmental Health* 8 (1), 63-72. <https://doi.org/10.1179/oeht.2002.8.1.63>
- Rutz R. y Krieger R.I. (1992). Exposure to pesticide mixer/loaders and applicators in California. *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology* 129, 121-139. https://doi.org/10.1007/978-1-4684-7106-9_8
- SSA (2011a). Norma Oficial Mexicana NOM-032-SSA2-2010. Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de enfermedades transmitidas por vector. Secretaría de Salud. Diario Oficial de la Federación, México, 1 de junio.
- SSA (2011b). Norma Oficial Mexicana NOM-047-SSA1-2011. Salud ambiental-Índices biológicos de exposición para el personal ocupacionalmente expuesto a

- sustancias químicas. Secretaría de Salud. Diario Oficial de la Federación, México, 6 de junio.
- SSA (2014). Programa de Acción Específico Prevención y Control de Dengue 2013-2018. Secretaría de Salud [en línea]. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/37987/PAE_PrevencionControlDengue2013_2018.pdf 19/02/2022.
- SSA (2020). Panorama epidemiológico de dengue, 2017. Semana epidemiológica 16. Secretaría de Salud [en línea]. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/215750/Pano_dengue_sem_16_2017.pdf 19/02/2022
- STPS (2009). Norma Oficial Mexicana NOM-030-STPS-2009. Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo-Funciones y actividades. Secretaría de Trabajo y Previsión Social. Diario Oficial de la Federación, México, 22 de diciembre.
- STPS (2011). Norma Oficial Mexicana NOM-019-STPS-2011. Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene. Secretaría de Trabajo y Previsión Social. Diario Oficial de la Federación, México, 13 de abril.
- Van-Wendel de Joode B.N., De Graaf I.A.M., Wesseling C. y Kromhout H. (1996). Paraquat exposure of knapsack spray operators on banana plantations in Costa Rica. *International Journal of Occupational and Environmental Health* 2 (4), 294-304. <https://doi.org/10.1179/oeh.1996.2.4.294>
- WHO (2018). Equipment for vector control: specification guidelines. Manual. World Health Organization, Ginebra, Suiza, 78 pp.