

# Estudio exploratorio de los problemas de salud humana derivados del uso de plaguicidas en Bella Vista, Estado de México, México

M. Oliva<sup>1</sup>  
J. C. Rodríguez<sup>2</sup>  
G. Silva<sup>3</sup>

**RESUMEN.** Bella Vista, Municipio de Villa Guerrero, Estado de México, México, es una región agrícola caracterizada por el uso abundante de agroquímicos y la carencia de una cultura de prevención de riesgos en su uso. Con la finalidad de estimar el grado de exposición a plaguicidas y el nivel de conocimientos sobre su manejo seguro, se realizaron encuestas a una muestra estratificada de 25 mujeres, cinco jornaleros, cuatro médicos y cuatro técnicos agrícolas de la citada región. El 60% de las mujeres del campo se sobreexponen a los plaguicidas. La vestimenta que usan para aplicar plaguicidas es la misma que portan en sus actividades domésticas. El 80% de los trabajadores no usa equipo de protección para aplicar agroquímicos y toma sus alimentos en la misma área donde se hicieron las aplicaciones. Los menores de edad se involucran en el uso de plaguicidas. La tasa de fertilidad es de 1,6 hijos por mujer, en comparación con el 2,5 nacional. Los médicos no están preparados para diagnosticar y/o atender a pacientes intoxicados por plaguicidas y no existen programas de capacitación o de prevención de riesgos en el uso de plaguicidas.

**Palabras clave:** capacitación en plaguicidas, equipos de protección personal, riesgo, salud pública.

**ABSTRACT.** *Exploratory study of human health problems derived from pesticide use in Bella Vista, Estado de México, Mexico.* Bella Vista, Municipality of Villa Guerrero, Estado de Mexico, Mexico, is an agricultural region characterized by an intense use of agrochemicals and lack of a pesticide risk prevention culture. With the aim of estimating the degree of exposition to pesticides and the level of knowledge of their safe use, we carried out a survey of a stratified sample of 25 women, five workmen, four physicians and four agricultural technicians. Sixty percent of the women involved in field work are overexposed to pesticides. The clothes they wear to apply pesticides are also used in domestic activities. Eighty percent of the workers do not use personal protection equipment to apply agrochemicals and they take their meals in the same area where pesticides are applied. Children also applied pesticides. The rate of fertility is 1.6 children per woman, lower than the national average of 2.5. Physicians are not capable of diagnosing and/or attending patients intoxicated by pesticides and there are no training programs to prevent risks in the use of pesticides, either.

**Key words:** personal protection equipment, training in pesticide use, public health, risk.

## Introducción

En la zona de Bella Vista, Villa Guerrero, Estado de México, México, la actividad florícola se caracteriza por un abundante uso de plaguicidas, tanto en ambientes abiertos como cerrados (invernaderos); además, la disposición geográfica de la localidad, rodeada de un sistema montañoso, genera condiciones geográficas que contribuyen sustancialmente a la permanencia de estas sustancias en la atmósfera. Esta situación, aunada a la

falta de una cultura de prevención de riesgos en el uso de plaguicidas, crea un riesgo elevado a la salud humana. A pesar de que algunos plaguicidas, como las  $\delta$ -endotoxinas de la bacteria *Bacillus thuringiensis* Berliner, son de elevada seguridad (Brito 2000, Ecobichon 2001), muchos otros son carcinogénicos (inducen cambios en el ADN que a largo plazo se manifiestan en diferentes formas de cáncer) y/o teratogénicos (inducen malformaciones congénitas) (Bond y Rossbacher 1993, Stevens et ál. 1994,

<sup>1</sup> Facultad de Estudios Superiores. Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. Av. 1 ° de mayo S/n Cuautitlán Izcalli, Edo. de México. C.P 54740. México.

<sup>2</sup> Instituto de Fitosanidad. Colegio de Postgraduados. Km 36,5. Carretera México-Texcoco CP. 56230.Texcoco. México. concho@colpos.mx

<sup>3</sup> Departamento de Producción Vegetal. Facultad de Agronomía. Universidad de Concepción. Vicente Méndez 595. Casilla 537. Chillán. Chile.

Stine y Brown 1996, Kogevinas et ál. 1997, Perry et ál. 1998, Stevens et ál. 1999, Stevens y Breckenridge 2001).

Actualmente, las medidas preventivas y de manejo de riesgos en la región estudiada se encuentran a cargo del Programa de Control y Fomento Sanitario de la Salud Ambiental, auspiciado por la Coordinadora de la Región de Tenancingo, Estado de México, e involucra a los municipios de Coatepec, Ixtapan de la Sal, Tenancingo, Tonicato, Villa Guerrero y Zumpahuacán. En materia de plaguicidas, las funciones más importantes de este programa consisten en orientar, capacitar, verificar y, dado el caso, aplicar las medidas de seguridad y sanciones correspondientes. Para tal efecto se coordina con productores, comercializadores y consumidores, en apego a lo que establecen las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y otras disposiciones aplicables. Además, el Programa genera las bases que permiten rehabilitar, conservar y mejorar las condiciones deseables de salud para toda la población, así como propiciar en el individuo las actitudes, valores y conductas que promuevan la salud humana.

A pesar de ello, el uso de plaguicidas en la zona estudio se ha convertido en un grave problema de salud pública; mismo que se traduce en índices alarmantes de ancefalia (nacimiento de personas sin masa cefálica), defunciones y otros padecimientos fisiológicos derivados de la sobreexposición a una amplia variedad de plaguicidas de elevado riesgo (Oliva 2002). En virtud de la problemática actual que existe al respecto, los objetivos del presente estudio consistieron en determinar el riesgo a la salud humana por exposición a plaguicidas en trabajadores expuestos ocupacionalmente, estimar el grado de conocimiento de las NOM en materia de plaguicidas, así como el apego a las mismas, y determinar el grado de capacitación que reciben los trabajadores del campo sobre el manejo seguro de estas sustancias.

### **Materiales y métodos**

El estudio se llevó a cabo en Bella Vista, municipio de Villa Guerrero, Estado de México, México. Esta entidad se ubica en la vertiente sureste del Nevado de Toluca, a 2430 msnm. Bella Vista es un poblado con aproximadamente 2500 habitantes. Desafortunadamente no existen estadísticas locales sobre el número de personas que trabajan en el campo o la cantidad de técnicos que prestan sus servicios allí. Sin embargo, la tecnología de producción y los problemas asociados con los plaguicidas son similares en la zona agrícola de influencia de Bellavista, lo que

permite reducir el tamaño de muestra necesario para hacer las inferencias que se presentan en este estudio. Solamente se pudo conocer con exactitud la cantidad de médicos que prestan sus servicios profesionales en el Municipio de Villa Guerrero, donde se encuentra enclavado el poblado de Bellavista.

La información se obtuvo a través de encuestas y entrevistas, además de la observación directa de una muestra aleatoria estratificada de cuatro médicos (de 17 que atienden la región agrícola donde se encuentra Bella Vista), cuatro técnicos agrícolas (de 20 detectados en la zona) y 31 trabajadores del campo o jornaleros (25 mujeres y cinco hombres) de aproximadamente 600 personas que ofrecen sus servicios a este nivel. Se entrevistaron más mujeres que hombres, debido a que este estudio tiene como objetivo conocer más a fondo la percepción femenina del problema de salud que representa el uso de plaguicidas, así como el impacto de estos en dicho sector. Cuando se haga referencia a jornaleros se incluye tanto a hombres como a mujeres (Recuadro 1).

### **Resultados y discusión**

Los plaguicidas utilizados en la zona de estudio pertenecen a una gran variedad de clases químicas: organoclorados (endosulfán), organonofosforados (metamidofós, paratión metílico, monocrotofós, etc.), carbamatos (carbarilo, metomilo, zineb, etc.), piretroides (permetrina, cipermetrina, deltametrina, etc.); y otros más de origen botánico, como Biocrak<sup>®</sup> (extracto de ajo) y microbiológicos como las avermectinas. La variedad de plaguicidas utilizados comprende todas las categorías toxicológicas que existen, desde ligera hasta extremadamente tóxicos. Ninguno de los agroquímicos utilizados tiene el carácter de restringido en México, a pesar de que en países de alto registro, como los Estados Unidos, varios de ellos sí están prohibidos, como es el caso del endosulfán, paratión metílico y metamidofós (Stenersen 2004).

### **Situación laboral**

Se estima que solo un 16% de las mujeres no trabaja en el campo, el resto sí lo hace y tiene una edad de entre 5 y 45 años. La Norma Oficial Mexicana NOM-003-STPS-1999, fracción 5, apartado 5.2, establece que los empleadores deben evitar que personas menores de 18 años, independientemente de su nivel de protección personal, realicen actividades en zonas contaminadas o en cualquier lugar en que se pudieran encontrar ocupacionalmente expuestas a sustancias peligrosas, disposición que no se observa ni se cumple en la zona de estudio.

**Recuadro 1.** Cuestionarios sobre seguridad en el uso de plaguicidas aplicados a jornaleros, técnicos y personal del sector salud en Bella Vista municipio de Villa Guerrero, Estado de México

**Cuestionario aplicado al técnico en plaguicidas**

Indicaciones. Lea cuidadosamente las siguientes preguntas y marque con una X la opción que corresponda, y después complemente su respuesta, si así se requiere.

- Sexo
1. Edad
  2. Escolaridad:
    - a) Primaria
    - b) Secundaria
    - c) Preparatoria
    - d) Profesional
    - e) Carrera técnica
  3. Visita usted al agricultor? Si ( ) No ( )
  4. Cada cuándo visita al agricultor?
  5. Le proporciona al agricultor algún folleto, volante o revista que trate sobre el tema de plaguicidas? Si ( ) No ( )
  6. La información que le proporciona al agricultor sobre qué trata?
  7. Cada cuándo le proporciona información al agricultor sobre los plaguicidas?
  8. Da a conocer a los agricultores algunas normas de seguridad para la aplicación de los plaguicidas? Si ( ) No ( )
  9. Podría mencionar algunas normas de seguridad que les proporciona a los agricultores para la aplicación de plaguicidas?
  10. Asesora al agricultor sobre el tipo de plaguicidas a utilizar para determinado cultivo-plaga? Si ( ) No ( )
  11. Le han informado si el agricultor sigue las indicaciones que usted le proporciona? Si ( ) No ( )
  12. Asisten mujeres a recibir alguna información acerca de cómo utilizar los plaguicidas? Si ( ) No ( )  
Si es sí, podría mencionar que tipo de información les proporciona?
  13. Cuál es la información más importante que le proporciona a las mujeres sobre el uso de plaguicidas?
  14. Conoce las causas por lo que el agricultor no sigue la información que usted le proporciona? Si ( ) No ( )  
Si es sí, podría mencionar algunas causas?
  15. Le proporciona al agricultor información para saber qué hacer en caso de sufrir accidentalmente intoxicación de algún plaguicida?  
Si ( ) No ( )  
Si es sí, podría mencionar algún ejemplo?
  16. Para qué utiliza los plaguicidas el agricultor?
  17. Conoce cuántas veces el agricultor aplica plaguicidas al mismo cultivo? Si ( ) No ( )
  18. Conoce si el agricultor cambia de plaguicidas para aplicar el mismo cultivo-plaga? Si ( ) No ( )  
Si es sí, podría mencionar algunas causas del porque cambia de plaguicidas?
  19. Sabe si se han presentado casos de intoxicación por plaguicidas? Si ( ) No ( )
  20. Conoce casos de anencefalia (niños que nacen sin cerebro) en esta región de Villa Guerrero, por el uso de plaguicidas?  
Si ( ) No ( )
  21. Sabe usted con que tipo de plaguicidas? Si ( ) No ( )
  20. Sabe usted si el sector salud les lleva algún seguimiento a las personas que tienen contacto con los plaguicidas?  
Si ( ) No ( )
  21. Podría mencionar que tipo de seguimiento?
  22. A las mujeres embarazadas les llevan algún seguimiento sobre su estado de salud? Si ( ) No ( )  
Si es sí, podría describir el seguimiento?
  23. Le ha practicado algún estudio el sector salud por tener contacto con los plaguicidas?  
Si ( ) No ( ), Si es sí, podría decir que tipo de estudio?
  24. Cada cuánto se lo han practicado?
  25. Le han dado el resultado de su estudio? Si ( ) No ( ), si es no, diga por qué?
  26. Usted ha tenido algún malestar por estar en contacto con los plaguicidas?  
Si ( ) No ( ), Si es sí, podría describir sus síntomas?
  27. Conoce si alguna otra persona a presentado intoxicación por el uso de plaguicidas?  
Si ( ) No ( ); Podría mencionar el porcentaje?
  28. Conoce los síntomas que han presentado?  
Si ( ) No ( ), si es sí, ¿podría describir los síntomas?
  29. Considera usted que los plaguicidas se utilizan adecuadamente?  
Si ( ) No ( ) ¿Por qué?
  30. Qué medidas puede sugerir para llevar acabo un buen uso de los plaguicidas? Describa algunas de ellas?
  31. Apreciaremos los comentarios que tenga a bien hacer sobre estos temas

**Cuestionario aplicado a los jornaleros**

Indicaciones. Lea cuidadosamente las siguientes preguntas y marque con una X la opción que corresponda, y después complemente su respuesta, si así se requiere.

1. Escolaridad
  - a) Sabe leer y escribir?
  - b) Hasta qué grado escolar estudio?
2. Podría mencionar su rango de edad:
  - a) Menos de 10 años
  - b) 10 a 20 años
  - c) 21 a 30
  - d) 31 a 40
  - e) 41 a 50

**Recuadro 1.** Cuestionarios sobre seguridad en el uso de plaguicidas aplicados a jornaleros, técnicos y personal del sector salud en Bella Vista municipio de Villa Guerrero, Estado de México

3. Cuanto tiempo tiene de vivir en Villa Guerrero o en la zona?
4. Podría mencionar que comió ayer?
5. Consume algunos de los siguientes alimentos?
  - a) Hígado y riñones
  - b) Espinaca, brócoli, espárragos
  - c) Pan de trigo
  - d) Frijoles secos
  - e) Papas
6. Con que frecuencia los consume?
7. El agua que consume es:
  - a) De pozo
  - b) De río
  - c) Existe toma de agua municipal
8. Trabaja en el campo?
9. Qué tipo de trabajo hace en el campo?
  - a) Sembrar
  - b) Aplicar los plaguicidas
  - c) Cosechar
  - d) Quitar la mala hierba
10. Desde que edad trabaja en el campo?
  - a) Desde los 2 a los 10 años
  - b) De los 11 a los 20 años
  - c) De los 21 a los 30 años
  - d) Siempre ha trabajado en el campo
11. Con qué frecuencia aplica plaguicidas?
12. Qué tipo de ropa usa cuando trabaja en el campo?
13. Porqué utiliza esa ropa?
14. Usa alguna protección que le cubra:
 

a) Boca	Si ( )	No ( )
b) Nariz	Si ( )	No ( )
c) Ojos	Si ( )	No ( )
d) Cabello	Si ( )	No ( )
e) Pies	Si ( )	No ( )
15. Llega a ingerir alimentos en el campo? Si ( ) No ( )
16. Cuándo y dónde lo hace?
17. En el lugar donde come en el campo, hay señalamientos que indiquen si el área esta contaminada?
18. Se acuerda del nombre de los plaguicidas que ha utilizado?
19. Conoce los riesgos a la salud de los plaguicidas que usa?
20. En el pueblo, se llega a percibir el olor de los plaguicidas?
21. Ha recibido alguna información de cómo aplicar y usar de manera segura a los plaguicidas en los cultivos?  
Si ( ) No ( )
22. Donde obtuvo esa información?
23. Qué información le dieron?
24. Tiene en su casa huertas, jardín o plantas de ornato? Si ( ) No ( )
25. Les aplica algún plaguicida? Si ( ) No ( )
26. Sabe qué plaguicidas aplicarles a sus cultivos (plantas, flores)? Si ( ) No ( )
27. Por ejemplo, si cultiva rosas que plaguicidas les aplica?
28. Donde guarda los plaguicidas que utiliza?
29. Ha participado en algún curso de capacitación, sobre el uso y aplicación de plaguicidas?  
Si ( ) No ( )
30. Que le han enseñado en ese curso?
31. Le gustaría que le enseñaran como aplicar correctamente los plaguicidas?
32. Por que?
33. Donde adquiere sus frutas y verduras?
34. Lava sus verduras y frutas antes de cocinar o comerlas? Si ( ) No ( )
35. Tiene hijos? Si ( ) No ( )
36. Cuantas veces ha estado embarazada?
37. Tuvo hijos que fallecieron? Si ( ) No ( ), en caso de decir sí, indique la edad y la causa que usted supone.
38. Acostumbra acudir a revisión médica para conocer como va su embarazo?  
Si ( ) No ( )
39. Porque no acude al médico durante su embarazo?
40. En sus embarazos acostumbra a tomar vitaminas? Si ( ) No ( )
41. Cuando ha estado embarazada ha trabajado en el campo? Si ( ) No ( )
42. Qué actividades a realizado durante su embarazo en el campo?
43. Durante su embarazo se ha mandado a hacer algún examen médico? Si ( ) No ( )
44. Qué examen, podría mencionarlo?  
Y que le dijo el médico respecto a ese examen?

**Recuadro 1.** Cuestionarios sobre seguridad en el uso de plaguicidas aplicados a jornaleros, técnicos y personal del sector salud en Bella Vista municipio de Villa Guerrero, Estado de México

45. Quién le recomendó hacerse ese examen?
46. Su esposo, hermano, tío o papá trabaja en las huertas? Si ( ) No ( )
47. Usted le lava su ropa? Si ( ) No ( )
48. Usa alguna protección en las manos al lavar la ropa? Si ( ) No ( )
49. Podría mencionar que tipo de protección?
50. Qué medidas puede sugerir para llevar a cabo un buen uso de los plaguicidas? Describa algunas de ellas.
51. Qué tipo de ropa utiliza para aplicar plaguicidas?
52. Usa Usted todos los equipos de protección y ropa especial para aplicar plaguicidas?
53. Lava Usted el equipo de protección y la ropa después de aplicar plaguicidas?
54. Conoce usted alguna mujer que haya estado enferma a causa de los plaguicidas?
55. Que haría si siente que esta intoxicado por plaguicidas? Le han informado? Quién?
56. El sector salud le ha ofrecido ayuda para prevenir o tratar intoxicaciones por plaguicidas? Quién lo ha capacitado?
57. El sector salud le ha practicado algún estudio para ver que no esté afectado por plaguicidas?
58. Cuanto tiempo tiene Usted aplicando plaguicidas? Con qué frecuencia?
59. Mencione que le pasó a esa mujer enferma por plaguicidas
60. Apreciaremos los comentarios que tenga a bien hacer sobre estos temas

**Cuestionario aplicado al sector salud**

La información obtenida es con fines de investigación y será manejada de forma confidencial. Favor de contestar todas las preguntas. Gracias.

- |         |      |           |
|---------|------|-----------|
| 1. Edad | Sexo | Profesión |
|---------|------|-----------|
2. Cuántos hospitales hay en esta zona y de qué tipo son?
  3. A qué tipo de persona le llevan un seguimiento médico?
    - a) Al jornalero que trabaja en la aplicación de plaguicidas
    - b) Al técnico de los plaguicidas
    - c) A las mujeres embarazadas
    - d) A la población en general
    - e) A ninguno
  4. Conoce usted el tipo de plaguicida que se usan en esta región de Villa Guerrero?  
Si ( ) No ( )
  5. Podría señalar el nombre de algunos compuestos que hayan causado intoxicación en los habitantes de la región?
  6. Qué tipo de intoxicación pueden producir los plaguicidas? Mencione algunas por favor.
  7. Cuáles son los síntomas que presenta una persona intoxicada con plaguicidas?
  8. Si llega una persona intoxicada supuestamente por contacto con plaguicidas, que es lo primero que hace y por qué?
  9. En caso de no conocer como actuar, en función del tipo de producto de plaguicida con el que se intoxicó el paciente ¿adonde acude para que le proporcionen información de que hacer con el intoxicado?
  10. Podría mencionar cuales son los primeros auxilios que se pueden practicar a un intoxicado con plaguicidas?
    - a) A nivel piel
    - b) A nivel ocular
    - c) En caso de inhalación
  11. Cada cuando se le realiza una revisión médica al personal ocupacionalmente expuesto a plaguicidas?
  12. Existe personal ocupacionalmente expuesto a plaguicidas al que se le de especial atención médica? Si ( ) No ( ), si contesto sí, podría mencionar cuál y porque?
  13. Existe un examen especial de atención a aquellas personas que hayan presentado síntomas debido a la exposición aguda o crónica a plaguicidas?  
Como son? En que consisten?
  14. Conoce algún protocolo médico que permita dar seguimiento a pacientes intoxicados por plaguicidas Si ( ) No ( )
  15. Aplica algún tipo de cuestionario de evaluación clínica para el personal ocupacionalmente expuesto a plaguicidas? Describalo brevemente.
  16. A nivel laboratorio, qué determinaciones se pueden solicitar para una persona intoxicada con plaguicidas?
    - a) Si son compuestos organofosforados
    - b) Si son carbamatos
    - c) Si son organoclorados
    - d) Si son piretroides
    - e) Otros
  17. Cuenta en su centro de salud con los antídotos que debe aplicar en el caso de intoxicación con plaguicidas?
  18. Ha participado en algún curso de capacitación, respecto al tratamiento de intoxicaciones por plaguicidas? Mencione cuales y cuando.
  19. Considera que las mujeres embarazadas de esta región, están expuestas a intoxicarse con plaguicidas?  
Si ( ) No ( ) y por qué?
  20. Considera que la anencefalia puede estar ligada a la exposición a plaguicidas? Si ( ) No ( );  
Sí su respuesta es sí, como lo relaciona?
  21. Conoce algún indicio de que haya una relación plaguicida-anencefalia? Si ( ) No ( )
  22. Conoce usted algunos factores que puedan relacionarse con anencefalia en los pobladores de esta región, Podría mencionarlos.
  23. Existe incidencia de anencefalia en esta región? Podría mencionar algún % aproximado?
  24. Las mujeres embarazadas de esta zona llevan algún seguimiento médico? Si ( ) No ( )  
Si su respuesta es sí, podría mencionar cuál?
  25. Existen algunas recomendaciones que se les de a las mujeres embarazadas de esta región, para evitar algún efecto nocivo por plaguicidas?
  26. Apreciaremos los comentarios que tenga a bien hacer sobre estos temas

### Nivel de escolaridad

El 24% de las mujeres trabajadoras son analfabetas, el 36% ha cursado hasta el sexto año de primaria, y sólo el 8% ha completado su formación básica, hecho que resulta adverso para hacerles comprender los cambios de conducta que tendrían que realizar para disminuir el riesgo a su salud y a la de sus descendientes; es decir, capacitarlas es un reto pedagógico. Esta situación concuerda con lo señalado por García (1999), quien indica que la mayoría de los jóvenes que ingresan al mercado laboral no han completado su educación básica o lo han hecho en centros educativos de baja calidad. El mismo autor señala también que para algunos países de Centroamérica la tasa de analfabetismo y deserción escolar es 4 a 5 veces mayor entre personas menores de edad que tienen que trabajar, en comparación con aquellos menores de edad que no tienen necesidad de hacerlo, situación común en el campo agrícola latinoamericano.

### Origen de la población

Un 32% de las mujeres son oriundas de la región y el 28% tiene, en promedio, 35 años de vivir en la zona. Aproximadamente el 60% de las mujeres que trabajan en el campo están sobreexpuestas a plaguicidas de forma constante, por su trabajo en los invernaderos florícolas.

### Suministro de agua

El abastecimiento de agua potable proviene en un 52% del municipio, y en un 44% de pozos locales. El agua puede constituir una fuente de contaminación, debido a que la aplicación de los agroquímicos es principalmente por aspersión y en época de lluvia varios tipos de plaguicidas pueden ser arrastrados hasta los mantos freáticos y de ahí a los pozos de agua potable (Cohen 1986, Muszkat et ál. 1988).

### Elementos de seguridad y capacitación

El 76% de la población femenina que trabaja en el campo no ha recibido información preventiva sobre el uso adecuado y seguro de los plaguicidas. Un 96% no ha tenido contacto con un técnico especialista en agroquímicos y, en consecuencia, no conoce las medidas mínimas de seguridad. Además, el 60% de las mujeres tiene plantas ornamentales en sus casas y un 56% les aplican plaguicidas dado el fácil acceso a éstos a través de sus trabajos.

El 52% de las mujeres identifica algunos de los nombres de plaguicidas que se aplican en la zona,

como el Agrimec® (avermectina), Captan® (captan) y Benlate® (benomilo), pero no tienen idea del riesgo que los plaguicidas pueden representar a su salud.

La Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-1994 menciona que en zonas tratadas con plaguicidas debe usarse equipo de protección personal. Este deberá ser proporcionado por el empleador. Sin embargo, en la zona de estudio se constató que es raro el uso de equipo de protección, además de que no se cuenta con lugares para el lavado y descontaminado tanto de la ropa como del equipo.

El 96% de las mujeres trabaja en el campo y la indumentaria que utilizan es la misma que portan tanto en sus actividades domésticas como en el trabajo de campo. El 80% no utiliza equipo especial para su protección, aun cuando se sobreexpone a los plaguicidas. Contrario a estos hechos, la Norma Oficial Mexicana NOM-003-STPS-1999, en su fracción 5, apartado 5.10, establece como responsabilidad del empleador proporcionar, cuando menos al personal ocupacionalmente expuesto, el equipo de protección personal. Cabe destacar que a veces la falta de uso de equipos de seguridad no se debe a que los jornaleros no los posean, sino a que en forma voluntaria no los utilizan dadas las incomodidades que producen por el alto calor imperante o simplemente por razones como la burla de sus compañeros de trabajo o la puesta en duda de su valentía, tal como lo indica García (1999). Además, cerca del medio día, los trabajadores toman un receso para ingerir alimentos en áreas contaminadas con plaguicidas y sin medidas de prevención; en dichos lugares se carece de avisos indicativos de la contaminación señalada. De hecho, los mismos trabajadores entrevistados señalaron que desde muy temprano se percibe un fuerte olor a plaguicida no solo en las áreas de trabajo, sino también en el poblado, lo cual indica que el plaguicida es arrastrado por el viento lejos de la zona de aplicación, exponiendo a toda la población. Los olores de esta naturaleza no son una medida confiable del nivel real de contaminación, por lo que de hacerse un estudio cuantitativo, este podría arrojar niveles más alarmantes de presencia peligrosa de plaguicidas en la atmósfera (Hughes 1996).

### Natalidad

Entre las 15 mujeres entrevistadas que tienen hijos, se registró un total de 28 embarazos; lo cual arroja un promedio de 1,86 hijos por mujer. Sin embargo, cuatro de ellos murieron al nacer, lo que representa un promedio de 1,6 hijos por mujer. Este valor es

sensiblemente inferior al promedio nacional, que es de 2,5 hijos por mujer. El 20% de las mujeres entrevistadas indican que conocen a otras personas (familiares, compañeras de trabajo y amistades) que están enfermas por tener contacto con plaguicidas, por lo que se sospecha que el descenso en la natalidad está fuertemente ligado a la sobreexposición.

### **Infraestructura médica**

El sector de salud pública informó que la composición de los servicios en la región se limita a un centro hospitalario de nivel tres (con capacidad para ofrecer consulta externa y realizar cirugías), que cuenta con 17 médicos, ninguno de ellos preparado para dar tratamiento o asistencia a personas intoxicadas por plaguicidas. Este centro se ubica en la cabecera municipal de Villa Guerrero y la población de Bella Vista no cuenta con servicio médico público local.

La mayoría de las personas del sector salud no aceptó ser entrevistada, por temor a posibles represalias laborales. Los que sí aceptaron ser entrevistados, indicaron que el 25% de los jornaleros ocupacionalmente expuestos reciben seguimiento médico. Si embargo, en las entrevistas aplicadas a los jornaleros no se encontró evidencia de esto. El 75% del personal médico desconoce la variedad de agroquímicos que se aplican en la región y se considera incompetente para realizar un diagnóstico preciso y un tratamiento adecuado a la intoxicación por plaguicidas. Asimismo, el personal de salud ignora a dónde acudir en caso de requerir asistencia adicional para el tratamiento de intoxicación por agroquímicos. Para optar por el tratamiento, tratan de identificar la sustancia nociva, generalmente sin éxito.

Al indagar sobre la revisión médica del usuario de plaguicidas, sólo un 25% de los médicos reconocen que se necesita realizar una valoración especial, aunque no especificaron en qué consiste. El 50% dice desconocer el protocolo médico para el seguimiento de los pacientes intoxicados por plaguicidas; en consecuencia, necesitan conocer lo especificado en la NOM-003-STPS-1999, que versa sobre condiciones de seguridad e higiene, cuya fracción 9 se refiere a los exámenes médicos.

Los centros de salud preventiva y de urgencias en la zona de estudio no cuentan con un programa sistemático de seguimiento para quienes realizan actividades de riesgo con agroquímicos. Profundizando sobre las prácticas de atención a intoxicados, sólo el 25% del personal médico sabe de la existencia de la atropina,

sustancia utilizada para contrarrestar los efectos nocivos causados por insecticidas que inhiben la enzima acetilcolinesterasa, como son los organofosforados y carbamatos (Durham y Hayes 1962, Stine y Brown 1996, Klaassen 2001).

El personal de salud entrevistado indicó que nunca ha asistido a cursos de actualización sobre tratamiento en casos de intoxicación por plaguicidas, por lo cual el Gobierno del Estado de México y su Secretaría de Salud deberían iniciar, de manera urgente, acciones de capacitación al respecto.

Durante 1998, el Gobierno del Estado de México suscribió el convenio para la descentralizar los servicios de salud. Las nuevas funciones se refieren a la organización operación, supervisión y evaluación del ejercicio de las funciones de control y regulación sanitaria, de acuerdo con las normas técnicas y los manuales de organización y procedimientos que apruebe la Secretaria de Salud a partir de las necesidades locales y regionales. La regulación sanitaria implica acciones de control y fomento sanitarios que deben ser responsables y sistemáticas, con el propósito de verificar que los establecimientos, vehículos, actividades, productos, equipos y personas cumplan con los requisitos y las condiciones establecidos por la legislación sanitaria con el fin de prevenir riesgos y daños a la salud de la población.

No obstante, la información recabada durante la investigación de campo en el centro de salud público de la zona testimonia que no cumple con su vocación fundamental preventiva. En materia de fomento sanitario, no atiende la promoción y divulgación de las disposiciones sanitarias para mejorar, en coordinación con otros sectores, el estado de salud de la población en riesgo. Tampoco los encuestados manifestaron haber participado en acciones voluntarias para la educación y prevención.

### **Estructura profesional**

De las personas que, por su trabajo, son responsables de recomendar el uso de plaguicidas para resolver problemas fitosanitarios específicos como trips, pulgones, ácaros, etc., solo el 25% ha recibido capacitación sobre estos temas, el resto son profesionales de áreas diferentes a la agronomía y se desempeñan como empleados asalariados que trabajan para las empresas agrícolas de la zona o son propietarios de algunos invernaderos. El contacto directo con el "experto" en plaguicidas es mínimo: dos veces por semana en el 50% de los casos y el resto solo tiene este contacto

cuando va a comprar plaguicidas. El “experto” en plaguicidas es, en la mayoría de los casos, una persona que trabaja para la industria agroquímica y las soluciones que provee al manejo de plagas consisten en usar plaguicidas.

La industria agroquímica proporciona información comercial cuando se introduce un nuevo agroquímico o cuando se acerca la época de realizar actividades de combate químico. El 50% de los encuestados mencionaron que estas empresas convocan a los trabajadores del campo a recibir capacitación sobre el uso de los agroquímicos. Pero, por lo constatado durante las visitas a los invernaderos y otras instalaciones de la zona productiva, no se logró captar la evidencia que lo sustentara; por lo tanto, se deduce que estas reuniones tienen fines estrictamente comerciales.

El personal ocupacionalmente expuesto no alcanza a comprender claramente la importancia de utilizar con cuidados rigurosos y adecuados los agroquímicos. Generalmente, durante la temporada de alta incidencia de plagas o enfermedades, el jornalero aplica agroquímicos dos veces por semana. En consecuencia, independientemente de su actividad o zona de trabajo, la población en general se ve expuesta incluso si se encuentra distante de las áreas de aplicación de los agroquímicos.

La mayoría de los jornaleros se dedican a actividades florícolas y también aplican plaguicidas una a dos veces por semana; se constató que la única protección utilizada es la ropa que normalmente usan dentro y fuera del área de trabajo, en contraposición en lo especificado en la NOM-003-STPS-1999, fracción 7, que estipula las condiciones de seguridad e higiene para el manejo, almacenamiento y traslado de insumos fitosanitarios o plaguicidas. Los jornaleros perciben que los médicos particulares tienen mejor conocimiento que los del sector público acerca del tratamiento a intoxicados por agroquímicos.

El 80% de los jornaleros no participa en las prácticas de capacitación y desearía tener un mayor conocimiento sobre las técnicas de aplicación y protección personal; además, los jornaleros están conscientes de que si no hay participación por parte del trabajador de campo no puede haber prevención. Todos los jornaleros entrevistados conocen a otros trabajadores que han padecido cáncer, o que han tenido hijos que nacieron con malformaciones. Pese a que este tipo de problemas puede tener un origen diverso, se tiene la idea de que la sobreexposición a los plaguicidas constituye la causa principal de dichos problemas.

También argumentan, sin que haya demostración fehaciente, que los plaguicidas han abatido la densidad y diversidad de la fauna nativa de la región.

## Recomendaciones

Las causas fundamentales que generan esta problemática de salud derivada del uso de plaguicidas en la zona de estudio se atribuye, a pesar de los esfuerzos del actual Gobierno del Estado de México, a la desvinculación histórica que han tenido todos los sectores relacionados con la producción agrícola (agricultores, sector salud, universidades, entidades responsables de la regulación de plaguicidas, etc.). Esta situación creó las condiciones ideales para que la industria agroquímica tomara el liderazgo de la protección vegetal. En consecuencia, el manejo de plagas se ha asumido, en la práctica, como sinónimo de uso de plaguicidas, y el uso masivo de éstos agroquímicos se sustenta o se estimula por los siguientes factores:

- a) Temor a que los métodos alternativos de control de plagas no sean eficientes.
- b) Desconfianza del nivel de control de plagas que se puede lograr con un uso racional de plaguicidas.
- c) Carencia de sistemas confiables de muestreo de plagas.
- d) Carencia de umbrales de decisión y de modelos de pronóstico de plagas y enfermedades.
- e) Poca conciencia del impacto que los plaguicidas pueden tener en el ambiente y en la salud humana.
- f) Por su rentabilidad, los cultivos ornamentales “permiten” un gasto económico innecesario de plaguicidas.
- g) El sector gubernamental rara vez vigila el cumplimiento de la normatividad aplicable, por lo que la salud humana, en la práctica, es una cuestión meramente administrativa.
- h) Los técnicos responsables del control de plagas están sometidos a fuertes presiones para obtener una cosecha libre de los daños que ocasionan las plagas. Pese a que existen claras excepciones, es común que la empresa florícola considere de mayor prioridad la “calidad” de la cosecha que la vida de los seres humanos.

Para minimizar el riesgo a la salud que está ocasionando el uso de plaguicidas, se recomienda constituir un grupo de trabajo que vincule a las personas que aplican plaguicidas, los que tienen como responsabilidad tomar decisiones sobre el uso de éstos, médicos, profesionales relacionados a las actividades agrícolas, empresas de agroquímicos, entidades

gubernamentales y universidades, entre otros. Este grupo de trabajo debe proponer estrategias a corto, mediano y largo plazo.

En el corto plazo (un año), con la información con que se cuenta se podrían realizar las siguientes acciones:

- a) Diseñar e implementar cursos de capacitación a todos los niveles (jornaleros, agricultores, profesionales, médicos, etc.) para que tomen conciencia de los peligros que representa el uso irresponsable de plaguicidas, así como de las medidas para minimizar este riesgo.
- b) Realizar, por parte de las entidades gubernamentales responsables, un análisis de cada uno de los plaguicidas que se utilizan en la región y prohibir la comercialización de aquellos que puedan representar un riesgo difícil de manejar o que hayan sido prohibidos en países de alto registro.
- c) Capacitar y dotar al sector salud de las herramientas y sustancias necesarias para tratar intoxicaciones por plaguicidas.
- d) Revisar la legislación existente en materia de plaguicidas e implementar medidas que permitan vigilar su cumplimiento.
- e) Los equipos de protección personal para aplicar agroquímicos deben estar a la venta en los negocios dedicados a la comercialización de plaguicidas.
- f) Medir el grado de contaminación ambiental (suelo, agua y aire) por plaguicidas, estimar los efectos sobre la población y, en su caso, implementar medidas de prevención.

En el mediano plazo (dos a cinco años), se propone la creación de un sistema de vigilancia de la salud de las personas expuestas a los plaguicidas (jornaleros, agricultores y población civil que habita en esa zona) con la finalidad de dar seguimiento a los efectos de los plaguicidas y a las acciones para prevenirlos. Además, es impostergable diseñar e implementar programas de manejo de cultivos que permitan a la zona agrícola pasar de la etapa de desastre (caracterizada por un uso irracional de plaguicidas, alta contaminación ambiental, daños al ser humano, uso de variedades degeneradas, poco respeto a la propiedad intelectual sobre variedades protegidas por patentes, poco o nulo uso de alternativas ecológicas de manejo de plagas) a la etapa de manejo agrícola sustentable (caracterizada por la implementación, dentro de un contexto económico, social, ecológico y toxicológico de medidas de manejo de cultivo que permitan optimizar la producción y la integridad en el largo plazo de los recursos

naturales de la zona).

A largo plazo (más de cinco años), es altamente conveniente crear un sistema que certifique a las personas responsables de la toma de decisiones respecto a los plaguicidas que deben usarse y a las personas responsables de su aplicación en el campo, de tal manera que se garantice que solamente las personas debidamente capacitadas y certificadas manejan agroquímicos.

Actualmente, se encuentran productores de ornamentales y líderes en el Consejo Estatal de la Flor, Consejo Mexicano de la Flor y Gobierno del Estado de México que dimensionan adecuadamente la importancia de la salud humana y del ambiente, por lo que existen las condiciones históricas necesarias para solucionar los graves efectos negativos que se derivan del uso irracional de los plaguicidas en la zona de estudio.

### Literatura citada

- Bond, GG; Rossbacher, R. 1993. A review of potential human carcinogenicity of the chlorophenoxy herbicides MCPA, MCP, and 2, 4-DP. *Br. J. Ind. Med.* 50:340-348.
- Brito, JK. 2000. Properties and effect of pesticides. *In* Williams, PL; James, RC; Roberts, SM. eds. *Principles of toxicology: environmental and industrial applications*. 2 ed. Estados Unidos, John Wiley & Sons. p. 345-366.
- Cohen, DB. 1986. Groundwater contamination by toxic substances: a California assessment. *In* Garner, WY; Honeycutt, RC; Nigg, HN. eds. *Evaluation of pesticides in groundwater*. Washington, DC, US, American Chemical Society. p. 499-529.
- Durham, WF; Hayes, WJ. 1962. Organic phosphorous poisoning and its therapy with special reference to modes of action and compounds that reactivate inhibited cholinesterase. *Arch. Environ. Health* 5:21-47.
- Ecobichon, DJ. 2001. The effect of pesticides. *In* Klaassen, CD. ed. *Toxicology: the basic science of poisons*. 6 ed. Estados Unidos, McGraw-Hill. p. 763-810.
- García, J. 1999. El mito del manejo seguro de los plaguicidas en los países en desarrollo. *Manejo Integrado de Plagas* 52:25-41.
- Hughes, WW. 1996. *Essentials of environmental toxicology: the effects of environmental hazardous substances on human health*. Estados Unidos, Taylor & Francis. 350 p.
- Klaassen, CD. 2001. *Toxicology: the basic science of poisons*. 6 ed. Nueva York, US, McGraw-Hill Medical Publishing Division. 1236 p.
- Kogevinas, M; Becher, H; Benn, T. 1997. Cancer mortality in workers exposed to phenoxy herbicides, chlorophenols, and dioxins – an expanded and updated international cohort study. *Am. J. Epidemiol.* 145:1061-1075.
- Muszkat, L; Rosenthal, E; Ronen, D; Magaritz, M. 1989. Organic contaminants in the Israeli coastal aquifer. *In* Luria, M; Steinberger, Y; Spanier, E. eds. *Environmental quality and ecosystem stability*. Jerusalem, IS, ISEEQS Publishers. v. 4, p. 471-477.

- Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-1994. 1994. Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo. México, Diario Oficial de la Federación. Mayo 24, 1994.
- Norma Oficial Mexicana NOM-003-STPS-1999. 1999. Actividades agrícolas - uso de insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes. Condiciones de seguridad e higiene. México, Diario Oficial de la Federación. Octubre 26, 1999.
- Oliva, VA. 2002. Uso de plaguicidas químicos, un problema de salud pública. Tesis de Maestría en Ciencias. México, Instituto de Estudios Superiores en Administración Pública. 144 p.
- Perry, AS; Yamamoto, I; Ishaaya, I; Perry, RY. 1998. Insecticides in agriculture and environment: retrospects and prospects. Estados Unidos, Springer. 261 p.
- Stenersen, J. 2004. Chemical pesticides: mode of action and toxicology. Florida, US, CRC Press. 276 p.
- Stevens, JT; Wetzel, LT; Breckenridge, CB; Gillis, JH; Luempert, LG; Eldridge, JC. 1994. Hypothesis of mammary tumorigenesis in female Sprague-Dawley rats exposed to chloro-s-triazine herbicides. *J. Toxicol. Environ. Health* 43:139-154.
- \_\_\_\_\_; Breckenridge, CB; Wetzel, LT; Thakur, AK; Liu, C; Werner, C; Luempert, L; Eldridge, JC. 1999. A risk characterization for atrazine: oncogenicity profile. *J. Toxicol. Environ. Health* 56:69-109.
- \_\_\_\_\_; Breckenridge, Ch B. 2001. Crop protection chemicals. *In* Hayes, AW. ed. Principles and methods of toxicology. 4 edition. Estados Unidos, Taylor and Francis. p. 565-648.
- Stine, EK; Brown, TM. 1996. Principles of toxicology. Estados Unidos, CRC Lewis Publishers. 272 p.