

CARACTERÍSTICAS DE USO DE PLAGUICIDAS QUÍMICOS Y RIESGOS PARA LA SALUD EN AGRICULTORES DE LA SIERRA CENTRAL DEL PERÚ

Ymelda Montoro^{1,a,b}, Rocío Moreno^{1,a}, Luis Gomero^{1,2,c}, Maria Reyes^{1,a,d}

RESUMEN

Con el objetivo de conocer las características sobre el uso e impactos en la salud de los plaguicidas químicos de uso agrícola en las provincias de Chupaca y Concepción en los andes centrales del Perú, se desarrolló un estudio descriptivo transversal entre abril y junio del año 2005, por medio de un cuestionario aplicado a 435 agricultores. Asimismo, se exploró la ubicación de los centros de expendio y la frecuencia de ventas de productos, además, se evaluó los casos de intoxicación reportados en ambas provincias. Los agricultores no cuentan con ropa de protección y manipulan directamente los plaguicidas durante su preparación y aplicación; asimismo, muchas veces no toman medidas preventivas a pesar de conocer los riesgos relacionados. El comercio de los plaguicidas se ubica en los centros urbanos, cerca de restaurantes y tiendas de abarrotes, además, los plaguicidas más vendidos pertenecen a las categorías extremadamente y altamente peligrosos, tales como Taron® y Furadan®, esto representa un peligro para la salud de los agricultores. Los casos de intoxicación por estos productos en las provincias bajo estudio, se han incrementado entre los años 2001 a 2004.

Palabras clave: *Uso de plaguicidas; Insecticidas organofosforados; Insecticidas organoclorados; Exposición a Plaguicidas; Agricultura; Perú (fuente:Decs BIREME).*

CHARACTERISTICS OF THE USE OF CHEMICAL PESTICIDES AND HEALTH RISKS IN FARMERS IN THE CENTRAL HIGHLANDS OF PERU

ABSTRACT

In order to get to know the characteristics of use and health impact of the chemical pesticides of agricultural use in the provinces of Chupaca and Concepcion in the Central Andean Region of Peru, a descriptive, cross-sectional study was done between April and June 2005, through a questionnaire performed in 435 farmers. The location of the outlet centers and the frequency of sales of the products was also explored, and the reported cases of toxicity in both provinces. The farmers don't have protective clothing and they manipulate directly the pesticides during their preparation and application; also many times they don't take preventive measures even knowing the associated risks. Pesticide commerce is located in the urban centers, nearby restaurants and grocery stores, moreover, the most sold pesticides belong to the categories of highly and extremely dangerous, such as Taron® and Furadan®, which represents a risk to the farmers' health. The cases of toxicity due to these products in the studied provinces have been increasing between 2001 and 2004.

Keywords: *Pesticides use; Insecticides, organophosphate; Insecticides, organochlorate; Pesticide exposure; Agriculture; Peru (source: Mesh NLM).*

INTRODUCCIÓN

En el valle del Mantaro, la agricultura es una de las actividades productivas más importantes de la zona y tiene un gran valor social y cultural, debido a que se encuentran involucradas familias campesinas quienes siembran cultivos tradicionales como la papa, el maíz y otros tubérculos, granos y cereales. A nivel económico, representa para estas familias un medio de vida y sustento, ya que la producción sirve para el autoconsumo familiar y para el comercio en mercados

locales y regionales, en pequeños medianos, grandes productores, respectivamente ⁽¹⁾.

A nivel medioambiental, el modelo de agricultura que se practica en el valle, contribuye a su contaminación, debido al uso indiscriminado de agroquímicos y a la eliminación de la cobertura vegetal, lo cual afecta al agua, aire y suelo. Asimismo, esta situación provoca la reducción de poblaciones de animales silvestres y ocasionaría una serie de problemas en la salud de la población directamente expuesta a las sustancias

¹ Red de Acción en Agricultura Alternativa (RAAA). Lima, Perú.

² Sociedad Nacional del Ambiente. Lima, Perú.

^a Bióloga; ^b Magíster en Ciencias Ambientales; ^c Ingeniero Agrónomo; ^d Magíster en Salud Pública.

tóxicas que se utilizan para el control de plagas ⁽²⁾. La agricultura es intensa, lo cual otorga las condiciones para la implementación de sistemas de producción monocultivistas, sustentado en la aplicación de tecnologías de la “revolución verde”, donde uno de los principales componentes es el uso de plaguicidas. Su uso viene generando un grave desequilibrio en los ecosistemas, así como un incremento de la dependencia tecnológica, reducción de controladores biológicos, resistencia en insectos plaga, deterioro de los suelos y aumento en los costos de producción ⁽³⁻⁵⁾

Los plaguicidas comúnmente usados por los agricultores son los pertenecientes a los organofosforados, sin embargo, existen remanentes de plaguicidas que se comercializan bajo denominaciones que corresponden a los contaminantes orgánicos persistentes (COP), plaguicidas del grupo de los organoclorados, prohibidos desde el año 1991 para uso agrícola, que se caracterizan por su alta persistencia ambiental y los graves efectos a la salud ⁽⁶⁾

Por su parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha recomendado, sujeta a actualizaciones periódicas, una clasificación según su peligrosidad, que se refiere a su capacidad de producir daño agudo a la salud cuando se da una o múltiples exposiciones en un tiempo relativamente corto. Esta clasificación se basa en la dosis letal media (DL50) aguda, por vía oral o dérmica de las ratas ⁽⁷⁾.

El impacto en la salud que ocasiona el uso de plaguicidas en los agricultores se debe principalmente a las malas prácticas en el manejo de los plaguicidas y a la toxicidad de estos productos durante y después de su uso, ello genera efectos de manera inmediata (intoxicaciones agudas objeto de varios estudios de caso y recopilación) ⁽⁸⁾ y, a largo plazo (intoxicaciones crónicas) conocidas a través de investigaciones relacionadas con enfermedades que puede ocasionar la exposición, como la incidencia a cáncer testicular, riesgos elevados de leucemia, mieloma múltiple, cáncer de próstata, cáncer de estómago, cáncer a la piel y cáncer cerebral. Numerosos estudios sugieren que los agricultores expuestos a los fenoxiácidos y otros herbicidas tienen un elevado riesgo de sarcoma de tejidos blandos, y linfoma no-Hodgking ⁽⁹⁻²⁰⁾.

El objetivo de este estudio fue conocer las características de uso de plaguicidas y los potenciales riesgos a los que se encuentran expuestos los agricultores de las provincias de Chupaca y Concepción, así como una breve aproximación a los centros de expendio de estos productos y de los casos de intoxicación registrados en ambas localidades.

EL ESTUDIO

Se realizó un estudio descriptivo entre abril y junio de 2005 en las provincias de Chupaca y Concepción, en la región Junín en la sierra central de Perú. La primera de ellas tiene 37% de población rural frente al 55% en el caso de la segunda. En ambas provincias; el maíz choclo, el maíz amiláceo y la cebada, son los cultivos más importantes; sin embargo, en Concepción también el trigo es un producto de alta frecuencia. Son zonas predominantemente agrícolas situación que condicionaría a una importante demanda de estos productos.

Es importante remarcar que el presente artículo se limita a reportar lo concerniente al uso, prácticas de manejo, disposición final e incidencia de casos de intoxicación por plaguicidas; enmarcado en un proyecto mayor que contó con el apoyo y participación del Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas (PRONAMACHCS), del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA), de la Dirección Regional Agraria, de las Juntas y Comités de Riego, así como, de las Juntas Vecinales, y de las Municipalidades de Chupaca y Concepción.

El estudio se dividió en tres secciones importantes en función a la unidad de análisis considerada:

Agricultores.

Basado en la información oficial brindada por la Dirección Regional Agraria de Junín y en la comunicación personal de los directivos de la totalidad de juntas de regantes, donde se reporta un total de 2155 usuarios en la provincia de Chupaca –según el padrón actualizado de la margen derecha del río Cunas– y 2500 usuarios empadronados en la provincia de Concepción, respectivamente.

Considerando el 95% de nivel de confianza, un error de muestreo de 5% y una proporción esperada de uso del 82%, se obtuvo como número mínimo de personas necesarias de entrevistar a 206 en Concepción y 208 en Chupaca. Sin embargo, en esta investigación tras un proceso de selección aleatorio se consideró un total de 225 y 210 entrevistados, respectivamente.

La encuesta aborda seis aspectos sobre datos generales del encuestado, características sobre cultivos y uso de plaguicidas, condiciones de aplicación y seguridad en el trabajo, condiciones ambientales de la zona agrícola, nivel de información y capacitación en plaguicidas y finalmente la percepción de riesgo y efectos de los plaguicidas en la salud y el ambiente. El cuestionario fue construido en base a juicio de expertos y se validó

en reuniones y talleres realizados con agricultores en la zona del estudio, los que ya no participaron posteriormente del estudio.

Centros de expendio de agroquímicos

Para efectos del estudio se consideró 31 de los 57 centros autorizados para ventas dentro de la ciudad de Huancayo –en calidad de capital regional– y de las provincias bajo estudio. Las entrevistas fueron aplicadas por personal entrenado del SENASA.

Casos de intoxicaciones por plaguicidas

Con el apoyo y autorización del Ministerio de Salud, se tuvo acceso al registro de casos de intoxicaciones por mes de los años 2003, 2004 y 2005 en los centros de salud de Concepción y Chupaca.

Análisis de datos

Se generó una base de datos en Microsoft Excel ® y se efectuó el procesamiento en el programa estadístico SPSS versión 12. Se usaron frecuencias absolutas y relativas en el caso de las variables categóricas.

HALLAZGOS

Se encuestó a 435 agricultores en total, 65% fueron varones. En Concepción, de 210 agricultores encuestados, 36% tenía educación secundaria, 32% con educación primaria y 32% con educación superior. En Chupaca, de 225 agricultores encuestados, 50% tenía educación secundaria, 26% educación superior y 24% educación primaria.

De acuerdo con lo reportado por SENASA, existen 57 tiendas de agroquímicos con registro vigente en el Valle del Mantaro, 10 en Chupaca, 9 en Concepción y 38 en Huancayo (capital de la región Junín). De las 31 tiendas visitadas, 15 de ellas están ubicadas al costado de comercios que expenden alimentos como restaurantes, pollerías, tiendas de abarrotes, verdulerías y mercados.

Uso de plaguicidas

En la Tabla 1 se presenta la frecuencia de uso de diversos plaguicidas en las dos provincias estudiadas, puede observarse que el metamidofos es el de mayor frecuencia de consumo, con diferencias en la presentación comercial de adquisición (Tamaron® y Monitor®), además, el propineb (Antracol®) no era usado en Concepción. El parathion etílico (Parathion®) es usado por casi 1 de cada 20 agricultores en ambas

Tabla 1. Uso de plaguicidas en ambas poblaciones del Valle del Mantaro, Junín.

	Concepción (n=210)	Chupaca (n=225)
Uso de plaguicidas	86%	89%
Tamaron® (metamidofos)*	44,6%	39,5%
Monitor® (metamidofos)*	-	5,8%
Furadan® (carbofuran)*	15,6%	15,1%
Caporal® (cipermetrina)*	5,2%	14,7%
Sherpa® (cipermetrina)**	9,2%	14,2%
Antracol® (propineb)**	-	5,3%
Parathion® (parathion etílico)***	4,9%	4,5%

* Altamente y extremadamente peligrosos

** Ligeramente peligrosos *** Producto prohibido.

poblaciones, a pesar de ser prohibido. Considerando lo propuesto por la OMS los productos más usados son clasificados como extremadamente y altamente peligrosos.

El volumen estimado del uso de plaguicidas por campaña es de 25 423 kg en Chupaca, y 9 655 kg en Concepción, considerando el volumen de uso de plaguicidas señalado por los agricultores encuestados relacionados al área de producción de los principales cultivos de la zona.

Un aspecto que es importante señalar es la presencia de remanentes de plaguicidas órganoclorados en la región Junín, que se pudo comprobar en algunas tiendas de agroquímicos que expendían estos productos prohibidos, como es el caso del Aldrín®. Considerando lo reportado por SENASA, la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) y el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM); en el año 2006 se ha encontrado en los almacenes de SENASA Junín, producto de decomisos a tiendas de agroquímicos, 3 kg de DDT, 70 kg de Aldrín®, 7 kg de Heptacloro y 10 kg de Mirex®.

Actitudes frente a la aplicación de plaguicidas

En la Tabla 2, se describe las actitudes más frecuentes de los agricultores de las dos provincias estudiadas, en cuanto a la aplicación de plaguicidas, abordándose aspectos relacionados con las medidas de protección usadas, así como otras prácticas preventivas durante y después de realizar los procedimientos –es importante remarcar que en la mayoría de los entrevistados se efectúa por las mañanas - para finalmente explorar los procesos usados para la disposición final de los envases correspondientes. Asimismo, el 53% de los agricultores de Concepción y el 54% de los de Chupaca guardan sus productos en almacenes reconocidos por ellos mismos, como seguros.

Tabla 2. Actitudes frecuentes en los agricultores de ambas provincias respecto a la aplicación de plaguicidas.

	Concepción (n=210)	Chupaca (n=225)
Momento del día donde se efectúa la aplicación		
Durante la mañana	71%	74%
Material de protección empleado durante la aplicación de los plaguicidas		
Uso de botas	63%	48%
Uso de mandil plástico	62%	56%
Uso de polo o camisa manga larga	47%	52%
Uso de mascarilla o pañuelo	15%	23%
Uso de guantes	15%	-
Prácticas preventivas durante de la aplicación de plaguicidas		
Evitar soplar la boquilla de fumigación	61%	64%
Evitar ingerir o beber alimentos	67%	68%
Fumigar en dirección al viento*	24%	24%
Prácticas preventivas después de la aplicación de plaguicidas		
Baño o lavado corporal	80%	79%
Cambio de ropa de inmediato	80%	85%
Lavado de ropa separado	66%	69%
Manejo y disposición final de envases de plaguicidas		
Abandonar en campos de cultivo	37%	50%
Desechar con remanentes de plaguicida	10%	25%
Triple lavado**	10%	16%
Quemar a campo abierto	30%	45%
Depositarlo bajo tierra	15%	20%
Colocarlo junto a residuos domésticos	12%	14%
Tirarlo a canales de regadío	7%	9%

* La fumigación en la dirección del viento reduce la exposición al plaguicida porque que la nube de fumigación que se forma por la aspersión es alejada del agricultor por acción del viento.

** Práctica técnicamente recomendada para minimizar la presencia de residuos de plaguicidas en un envase desechado.

Nivel de información sobre plaguicidas.

En Concepción y Chupaca, el 70% y 79% respectivamente leen las etiquetas de los plaguicidas con regularidad. Asimismo, sólo 31% en la primera provincia y 40% en la segunda, saben reconocer la clasificación de peligrosidad de acuerdo con los colores que aparecen en los envases. En cuanto a la capacitación recibida acerca del impacto de los plaguicidas en la salud y el ambiente, en Concepción el 22% y en Chupaca el 27% de los agricultores encuestados indican haber recibido capacitación sobre los peligros del uso de plaguicidas; señalando que las instituciones que organizaron estas capacitaciones son las agencias agrarias, SENASA, las empresas de agroquímicos y Organizaciones No Gubernamentales (ONG).

Percepción sobre las enfermedades relacionadas con el uso de plaguicidas.

De los encuestados en Concepción, el 79% señala que la manipulación de plaguicidas afecta la salud, de ellos el 68% considera que ocasiona cáncer, el 53% intoxi-

caciones y el 52% malformaciones congénitas. Aunque en porcentajes menores, mencionan también que tiene efectos nocivos sobre el sistema nervioso y el estómago. Por su parte, en Chupaca, el 83% de los agricultores menciona que el uso de plaguicidas aqueja la salud, de éstos el 61% lo relaciona con el desarrollo de cáncer, el 58% con intoxicaciones y el 42% manifiesta que afecta el sistema nervioso, asimismo, en menor proporción lo asocian con malformaciones congénitas, enfermedades a la piel, esterilidad, aborto y problemas al estómago.

Potenciales intoxicaciones agudas leves por plaguicidas.

En Concepción, el 58% de los agricultores manifiesta haber sufrido malestar inmediatamente después de la aplicación de plaguicidas, de los cuales el 46% manifiesta síntomas como dolores de cabeza, el 40% mareos y el 23% náuseas, entre otros síntomas como dolores en el cuerpo, visión borrosa, alergia de la piel y vómitos. En el caso de Chupaca, 60% señaló que había tenido malestar después de la aplicación de plaguicidas. Entre los síntomas que mencionaron están:

Tabla 3. Casos de intoxicación por plaguicidas en los centros de salud de Concepción y Chupaca desde enero del 2003 a abril de 2005.

Producto causante	2003		2004		2005	
	Concepción	Chupaca	Concepción	Chupaca	Concepción	Chupaca
Carbamato	1	1	1	0	0	0
Organofosforado	23	22	22	25	11	12
Plaguicida/insecticida	0	2	2	2	1	2
Total	24	25	25	27	12	14

53% dolor de cabeza, 38% mareos, 33% náuseas, 28% visión borrosa, entre otros síntomas como dolores en el cuerpo, alergia en la piel, escalofríos y desmayo.

Intoxicaciones agudas por plaguicidas en centros hospitalarios

Se obtuvo los reportes estadísticos de cuatro años, en los hospitales El Carmen y Daniel Alcides Carrión en Huancayo, con la gran limitante de que no se tiene el registro del producto específico, quedando consolidados dentro del rubro de intoxicación por plaguicidas y otros de sustancias desconocidas. En conjunto, estos nosocomios atendieron 28 casos el año 2001, 37 en 2002, 43 en 2003 y 52 en 2004.

Intoxicaciones agudas por plaguicidas en centros de Salud

En la Tabla 3 puede observarse la frecuencia absoluta de casos de intoxicación por plaguicidas registrados en los centros de salud de las provincia de Concepción desde enero de 2003 a abril de 2005, con un acumulado de 61 intoxicaciones por plaguicidas, siendo más frecuente en mujeres, con 38 registros. Para el mismo periodo, en el Centro de Salud de Chupaca se tuvo 66 casos de intoxicaciones por plaguicidas, siendo también los casos más frecuentes en mujeres, con 35 eventos.

DISCUSIÓN

Según lo reportado por la Dirección General de Epidemiología del MINSA ⁽⁵⁾ en Perú en el año 2002, fueron 1627 los atendidos por intoxicación por plaguicidas, el 2003 fueron unas 3638 intoxicaciones, 2608 el 2004 y 6281 casos el 2005. Es conocido que los productos organofosforados y carbamatos constituyen la fuente de mayor frecuencia –más del 50% de los casos– de daños a la salud atribuida a plaguicidas. Se suma al uso indiscriminado de éstos, también las prácticas sanitarias inadecuadas, los actos inseguros en la aplicación y la eliminación de los envases, por lo que

este estudio se ha enfocado en analizar estos factores enmarcado dentro un proyecto más complejo.

Uno de los problemas más relevantes en el comercio de plaguicidas es lo referente a la ubicación de los centros de expendio, en el caso de la ciudad de Huancayo, éstos se encuentran adyacentes a restaurantes o centros de venta de abarrotes, en zonas céntricas urbanas. Esta situación representa un grave riesgo para la salud de las personas, debido al inadecuado almacenamiento de los productos, a la exposición que pueden tener los alimentos que se expenden en estos establecimientos contiguos a las tiendas de agroquímicos y en caso de siniestro por explosión, incendio o derrame pueden verse afectada la población del entorno. Son diversos los estudios que catalogan esta condición como riesgosa, asimismo, se incide en la relevancia de la función que cumplen de las autoridades locales y municipales ^(8,22-24).

En cuanto a la utilización de ropa de protección, el empleo de mascarillas y guantes es mínimo por parte de los agricultores, esto puede ser debido principalmente a la incomodidad en su uso, así como por razones de temperatura y practicidad, lo que condiciona una exposición más directa al plaguicida; asimismo el riesgo de intoxicación se incrementa, debido a que la duración promedio de la aplicación es de tres horas con una frecuencia de tres a cuatro veces durante la campaña.

El grado de conocimiento sobre el producto es otro aspecto importante por considerar, en ese sentido, la lectura de las etiquetas adheridas a los envases por parte de los agricultores, debería incentivarse, dado que presenta información detallada sobre las características, uso, medidas preventivas, peligros; entre otras características relacionadas con el plaguicida. Sin embargo, los agricultores manifiestan que el alto contenido técnico de esas etiquetas, resulta ser poco comprensible. Es menester establecer un programa de difusión y capacitación permanente para los agricultores que informe y sensibilice sobre los peligros del uso de plaguicidas, tanto para la salud como para el ambiente.

De acuerdo con la Ley General de Residuos Sólidos, la presencia de envases de plaguicidas desechados con residuos y aquellos sin un correcto lavado, se clasifican como residuos peligrosos. El enjuague, si bien es una práctica recomendada, no se realiza de manera generalizada, además, se ha comprobado que no elimina totalmente los restos de agroquímicos, de modo que se trata de un residuo potencialmente peligroso para las personas que lo manipulen y altamente contaminante al ambiente. En cuanto a la disposición final que dan los agricultores a los envases de plaguicidas, existen diversas formas, pero se carece de un sistema de recojo de envases de plaguicidas en las zonas rurales, como ocurre en otros países de América Latina, donde se ha implementado mecanismos por parte de las empresas de agroquímicos, agroexportadores y autoridades competentes ⁽²⁵⁾ No obstante, existen algunas iniciativas que empiezan a priorizar este problema en nuestro país desde el sector privado, autoridades locales y la sociedad civil ⁽²⁶⁾.

Los casos de intoxicaciones agudas por plaguicidas que se reportan en los establecimientos de salud de Chupaca y Concepción son aquellos que en su mayoría ingresan por emergencia, con un cuadro clínico agudo que generalmente se manifiesta en pérdida del conocimiento, vómitos, espasmos musculares, miosis y deficiencia respiratoria. Esto conllevaría a un importante subregistro debido a limitaciones en el diagnóstico e identificación de los síntomas producidos por la sustancia causante de la intoxicación, así como el hecho de que los agricultores acuden a un centro de salud cuando presenta un caso grave de intoxicación aguda por plaguicidas. Se reconoce que las cifras relacionadas con los casos de intoxicaciones agudas por plaguicidas no reflejan la magnitud real del problema, fundamentalmente por el inadecuado registro en las zonas rurales ^(6,8). Asimismo, como ya se mencionó, dentro de los efectos crónicos producidos por los plaguicidas más empleados por los agricultores en este estudio, son múltiples, desde neurotoxicidad, carcinogénesis, lesiones testiculares, hepatotoxicidad, entre otros ^(9-20,27,28).

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), manifiesta que el 99% de los cuadros de intoxicación se presentan en naciones con deficientes sistemas de regulación, control, sanidad y educación ⁽²²⁾, considerándose como sus principales causas, aquellas relacionadas con la reglamentación, la educación, la comunicación sobre riesgos y la falta de participación en la adopción de decisiones, así como con problemas en la disposición de los envases y en el almacenamiento de los agroquímicos ^(6,13,23).

Consideramos que el presente artículo brinda información base para priorizar acciones de capacitación

especialmente dirigida a usuarios directos como son los agricultores, la implementación de un sistema de vigilancia epidemiológica de población en riesgo por plaguicidas, como parte de un sistema de gestión de plaguicidas para la adopción de medidas por parte de las autoridades sectoriales y municipales sobre el control del comercio de plaguicidas y medidas preventivas durante su uso y manipulación en el Valle del Mantaro.

Financiamiento

El estudio fue financiado por la Red de Acción en Agricultura Alternativa.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés en la publicación de este artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Perú, Ministerio de Agricultura, Dirección Agraria Junín.** Reporte de uso de suelos y producción de principales cultivos Campaña 2004 -2005. Huancaayo: MINAG; 2005.
2. **Cisneros FH.** *El manejo Integrado de plagas: Guía de investigación CIP 7.* Lima: Centro Internacional de la Papa; 1992.
3. **Devine GJ, Eza D, Ogasuku E, Furlong MJ.** *Uso de insecticidas: contexto y consecuencias ecológicas.* Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2008; 25(1): 74-100.
4. **Alvaríño L, Miglio MC, Mamani N, Huanqui O, Onofre R, Giraldo J, et al.** *Evaluación del riesgo ambiental del insecticida metamidofos en bioensayos con cuatro organismos acuáticos no destinatarios.* Agricultura Técnica. 2007; 67(2):126-38.
5. **Dirección General de Epidemiología, Red Nacional de Epidemiología (RENACE).** Reporte de vigilancia epidemiológica de riesgos ambientales Perú 2008. Lima: Ministerio de Salud; 2008.
6. **Servicio Nacional de Sanidad Agraria, Consejo Nacional del Ambiente, Dirección General de Salud Ambiental.** *Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo sobre los Contaminantes Orgánicos Persistentes en el Perú 2007. Proyecto GEF/PNUMA.* Lima: SENASA/ CONAM/DIGESA; 2007.
7. **World Health Organization.** *The WHO Recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification 2004.* Geneva: WHO; 2006.
8. **Rozas ME.** *Catastro de conflictos ambientales por plaguicidas Bolivia – Perú – Chile.* Santiago de Chile: Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales; 1999.
9. **Alavanja M, Akland G, Baird D, Blair A, Bond A, Dosemeci M, et al.** *Cancer and noncancer risk to women in agriculture and pest control: the Agricultural Health Study.* J Occup Med. 1994; 36(11):1247-50.
10. **Blair A, Malke H, Cantor K, Burmeister L, Wiklund K.** *Cancer among farmers. A review.* Scand J Work Environ Health. 1985; 11(6): 397-407.

11. Blair A, Zahm S. Methodologic issues in exposure assessment for case-control studies of cancer and herbicides. *Am J Ind Med.* 1990; 18(3): 285-93.
12. [No author listed]. Cancer risk of pesticides in agricultural workers. Council on Scientific Affairs. *JAMA.* 1988; 260(7): 959-66.
13. Fleming L, Herzstein J. Emerging issues in pesticide health studies. *Occup Med.* 1997; 12(2): 387-97.
14. Doe J, Paddle G. The evaluation of carcinogenic risk to humans: occupational exposures in the spraying and application of insecticides. *Regul Toxicol Pharmacol.* 1994; 19(3): 297-308.
15. Lora E, Fleming M. Cancer incidence in a cohort of licensed pesticide applicators in Florida. *J Occup Environ Med.* 1999; 41(1): 65-67.
16. Maroni M, Fait A. Health effects in man from long-term exposure to pesticides. A review of the 1975-1991 literature. *Toxicology.* 1993; 78(1-3): 1-180.
17. McDuffie H. Women at work: agriculture and pesticides. *J Occup Med.* 1994;36(11):1240-6
18. Moses M, Johnson E, Anger W, Burse V, Horstman S, Jackson R, et al. Environmental equity and pesticide exposure. *Toxicol Ind Health.* 1993; 9(5): 913-59.
19. Weisenburger D. Human health effects of agrichemical use. *Hum Pathol.* 1993; 24(6): 571-76.
20. Zahm S, Blair A. Cancer among migrant and seasonal farmworkers: an epidemiologic review and research agenda. *Am J Ind Med.* 1993; 24(6): 753-66.
21. Zahm S, Weisenburger S, Saal R, Vaught J, Babbitt P, Blair A. The role of agricultural pesticide use in the development of non-Hodgkin's lymphoma in women. *Arch Environ Health.* 1993; 48(5): 353-58.
22. Rozas ME. Plaguicidas: Costos sociales y ambientales en América Latina. En: Resúmenes del V Encuentro de Agricultura Orgánica. La Habana: Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales; 2003.
23. Corriols M. Diagnóstico de la exposición y efectos del uso de los plaguicidas: León. Managua: Organización Panamericana de la Salud; 2001.
24. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Manual sobre el almacenamiento y el control de existencias de plaguicidas. Roma: FAO; 2006.
25. Allevato H, Pórfido D. Manejo ambiental de envases residuales de agroquímicos. Revisión y análisis de las acciones y experiencias, en cinco aspectos claves que se llevan a cabo en los países integrantes de la REPAMAR. Buenos Aires: Red Argentina de Manejo Ambiental de Residuos; 2002.
26. Malarin A. Diagnóstico sobre los impactos sociales, ambientales y económicos de los envases de plaguicidas en la agricultura. Lima: Servicio Nacional de Sanidad Agraria; 2004.
27. Saracci R, Kogevinas M, Bertazzi P, Bueno de Mesquita BH, Coggon D, Green L, et al. Cancer mortality in workers exposed to chlorophenoxy herbicides and chlorophenols. *Lancet.* 1991; 338(8774):1027-32.
28. Yucra S, Gasco M, Rubio J, Gonzales GF. Exposición ocupacional a plomo y pesticidas organofosforados: efecto sobre la salud reproductiva masculina. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2008; 25(4): 394-402.

Correspondencia: Ymelda Montoro Zamora
Dirección: Jirón Julio Rodavero 682, Urbanización Las Brisas, Lima 1.
Teléfono: (511) 7188893
Correo electrónico: ymontoro@raaa.org.pe

Consulte las ediciones anteriores de la
Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública en
www.scielo.org.pe

