

# Prácticas de utilización de plaguicidas en agricultores

A.M. García<sup>a</sup> / A. Ramírez<sup>b,c</sup> / M. Lacasaña<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Bromatología, Toxicología y Medicina Legal. Universitat de València.

<sup>b</sup>Unidad de Investigación de Salud Laboral. Departamento de Ciencias Experimentales y Salud. Universitat Pompeu Fabra.

Barcelona. <sup>c</sup>Centro de Salud Ambiental. Centro de Investigaciones en Salud Poblacional. Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, Morelos. México.

*Correspondencia:* Ana M. García. Facultad de Ciencias Sociales. Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. Avda. Tarongers, s/n. 46022 Valencia. Correo electrónico: anagar@uv.es

*Recibido:* 22 de mayo de 2001.  
*Aceptado:* 15 de febrero de 2002.

## (Pesticide application practices in agricultural workers)

### Resumen

**Objetivo:** Se describen las características sociodemográficas y los determinantes de la exposición a plaguicidas en trabajadores agrícolas aplicadores.

**Métodos:** Los trabajadores seleccionados fueron los incluidos en un estudio de casos y controles realizado en la Comunidad Valenciana. Tras contacto telefónico, los sujetos que habían trabajado en agricultura durante el período relevante de exposición eran entrevistados personalmente para recoger información relacionada con la exposición a plaguicidas: cultivos y períodos trabajados, realización de mezclas, equipos de aplicación utilizados, participación en el lavado de equipos, utilización de protección personal durante los tratamientos y conocimiento del riesgo relacionado con la utilización de plaguicidas.

**Resultados:** Se incluyó a 89 trabajadores con edades entre 16 y 46 años. La mayoría de los entrevistados tenía nivel de estudios primarios o inferior. Predominaban los tratamientos realizados en cultivos altos (82%), con equipos de aplicación manuales (61%) y durante todo el año (45%). Los trabajadores se implicaban con frecuencia en tareas que conllevan exposición adicional a plaguicidas (realización de mezclas de plaguicidas [66%], o lavado de los equipos [60%]). Un 65% de los trabajadores no utilizaba ningún tipo de protección personal o la utilizaba incorrectamente. No se aprecian diferencias en cuanto a la utilización de protección según edad, ingresos familiares o nivel de estudios. Una gran mayoría de trabajadores (90%) declaró conocer los riesgos para la salud de los plaguicidas, el 21% valoraba dicho riesgo como nulo.

**Conclusiones:** Los aplicadores de plaguicidas utilizan muy deficientemente las medidas de protección personal. Se evidencia la necesidad de desarrollar programas de prevención específicos para estos trabajadores. Por otra parte, los determinantes de la exposición a plaguicidas descritos en este trabajo deben ser correctamente valorados en los estudios epidemiológicos de los efectos de los plaguicidas sobre la salud en trabajadores agrícolas.

**Palabras clave:** Plaguicidas. Agricultura. Exposición laboral. Salud laboral.

### Abstract

**Objective:** We describe the sociodemographic characteristics and determinants of pesticide exposure in agricultural workers applying pesticides.

**Methods:** The workers selected were included in a case-control study carried out in the Autonomous Community of Valencia in Spain. Contact was made by telephone and individuals who had been involved in agricultural work during the relevant period of exposure were interviewed face-to-face to gain information on the following determinants of pesticide exposure: crops and periods worked, mixing of products, treatment equipment, participation in the washing of equipment, use of personal protection during the treatments and knowledge of the risks of pesticide exposure.

**Results:** Eighty-nine workers, aged between 16 and 46 years old, were included. Most of the interviewees had primary education or less. Pesticide treatments were mostly applied on high crops (82%), with manual equipment (61%) and throughout the year (45%). Workers frequently performed tasks involving additional exposure to pesticides (mixing chemicals, 66%, or washing equipment, 60%). Sixty-five percent of the workers used no personal protection or used it defectively. No differences were found in personal protection use according to age, family income or education. Most of the workers (90%) reported knowledge of the health risks of pesticide exposure and 21% of them rated the risk as null.

**Conclusions:** Workers involved in pesticide application use personal protection measures very defectively. There is a clear need to develop specific prevention programs for these workers. The determinants of pesticide exposure in agricultural workers described in this study should be properly assessed in epidemiological studies of the health effects of pesticides on agricultural workers.

**Key words:** Pesticides. Agriculture. Occupational exposure. Occupational health.

## Introducción

Los plaguicidas son sustancias químicas destinadas a prevenir, destruir o controlar las plagas. En nuestro medio su uso se relaciona fundamentalmente con el control de las plagas que afectan la producción, elaboración, almacenamiento, transporte o comercialización de alimentos y productos agrícolas<sup>1</sup>. Los trabajadores agrícolas constituyen el colectivo laboral más numeroso expuesto a plaguicidas, aunque también en otras ocupaciones (p. ej., jardineros, trabajadores en la industria de la madera o trabajadores en empresas de control sanitario) se puede producir una exposición por la manipulación directa de estas sustancias.

En relación con los plaguicidas, se ha afirmado que ningún otro grupo de productos conocidos por su toxicidad son utilizados tan ampliamente<sup>2</sup>. La Organización Mundial de la Salud ha estimado que cada año se producen en el mundo alrededor de un millón de intoxicaciones agudas por exposición a plaguicidas, con una letalidad entre el 0,4 y el 1,9%<sup>1</sup>. La exposición laboral se encontraría detrás del 70% de estos casos mortales. Por otra parte, la exposición mantenida a bajas dosis de plaguicidas se ha relacionado con una variedad de trastornos a medio y largo plazo, incluyendo diferentes tipos de cáncer, alteraciones de la reproducción y alteraciones del sistema nervioso, entre otros problemas<sup>3,4</sup>.

Al igual que en otros ámbitos de la prevención, la protección de la salud de los trabajadores que manipulan plaguicidas se puede abordar desde diferentes estrategias. En los últimos años, se han ido desarrollando e implantando modelos de producción agrícola que evitan la utilización de plaguicidas sintéticos para el control de las plagas<sup>5</sup>, lo que equivaldría a la opción preferente en prevención de riesgos laborales, es decir, la sustitución del producto o proceso tóxico por otro más seguro. Asimismo, algunos productos plaguicidas utilizados en el pasado se han prohibido o su utilización es regulada de manera muy estricta<sup>6</sup>. Las compañías productoras deben esforzarse por desarrollar y comercializar formulaciones y preparados más seguros. El adecuado envasado y etiquetado de los productos se presenta siempre como una medida complementaria de prevención. Y por último, el trabajador debe utilizar los plaguicidas con las máximas garantías de seguridad, disponiendo de la información y formación necesarias, y utilizando los métodos de trabajo y equipos de protección adecuados.

En algunas comunidades autónomas se han desarrollado programas de vigilancia de los trabajadores manipuladores de plaguicidas, en un esfuerzo por mejorar los conocimientos, aptitudes y actitudes de este colectivo de trabajadores expuestos<sup>7</sup>. Para establecer o evaluar cualquier estrategia de este tipo, es necesari-

rio conocer las condiciones de la utilización de plaguicidas por parte de los agricultores. En este trabajo se realiza una descripción de las prácticas de utilización de plaguicidas en una muestra de 89 trabajadores entrevistados mediante un cuestionario específico para caracterizar la exposición a plaguicidas. Este cuestionario fue utilizado en el contexto de un estudio de casos y controles sobre exposición a plaguicidas y malformaciones congénitas llevado a cabo en la Comunidad Valenciana y cuyos resultados principales han sido publicados con anterioridad<sup>8,9</sup>.

## Métodos

En el estudio de casos y controles se incluyeron como casos todos los nacidos entre 1993 y 1994 con diagnóstico de determinadas malformaciones congénitas en ocho hospitales públicos de la Comunidad Valenciana. Los controles eran niños nacidos sin malformaciones en los mismos hospitales y en la fecha más próxima a la de nacimiento de los casos<sup>8</sup>. Se entrevistó telefónicamente a los padres de casos y controles. Aquellos sujetos que habían participado en trabajos agrícolas durante el período de concepción y/o embarazo del hijo/a seleccionado fueron entrevistados personalmente para obtener la información relativa a las prácticas de utilización de plaguicidas en relación con dicho trabajo. El cuestionario utilizado fue previamente validado<sup>10</sup>. Esta información se refería al período de dos años en el que quedara incluida la ventana relevante de exposición. Algunos de los entrevistados fueron luego excluidos del estudio de casos y controles por diversas razones<sup>8</sup>. Para estos sujetos excluidos, que se mantienen en el presente análisis, se dispone de la información recogida en el cuestionario de exposición a plaguicidas, pero no la relativa a las variables sociodemográficas (edad, nivel de estudios, situación económica y situación laboral en el momento de la entrevista). Todas las entrevistas fueron realizadas por encuestadores previamente entrenados, siendo todo el trabajo de campo estrictamente supervisado. La tasa de no respuesta a alguno de los dos cuestionarios utilizados (general y de exposición) fue del 9,4% sobre el total de familias localizadas, sin diferencias significativas entre casos y controles.

El cuestionario utilizado para valorar la exposición a plaguicidas incluía información sobre las siguientes variables: tipo de cultivos en los que se había trabajado (cultivos altos, cultivos bajos), período del año trabajado (meses cálidos: abril-septiembre; meses fríos: octubre-marzo), realización de mezclas con plaguicidas (sí, no), equipo de aplicación utilizado en los tratamientos (manual, tractor), prácticas higiénicas –ducha al acabar el tratamiento o la jornada– (sí, no), participación en el lavado de equipos (sí, no), autovaloración del co-

nocimiento y del nivel del peligro relacionado con la utilización de plaguicidas (escala de 1 a 5: nulo = 1; muy alto = 5) y utilización de protección personal durante los tratamientos. La utilización de protección personal se valoraba según la frecuencia de uso (escala de 1 a 4: siempre = 1; nunca = 4) de las diferentes prendas (guantes, mascarilla, ropa impermeable) y para diferentes períodos del año (verano, invierno). La utilización de protección personal durante los tratamientos se recodificó en una nueva variable, considerando la utilización siempre de 3 o más prendas impermeables como «protección correcta», la utilización siempre de una o dos prendas impermeables como «protección regular» y la utilización con menor frecuencia o nunca de las prendas impermeables de protección como «protección incorrecta», tanto en meses cálidos como fríos.

En este trabajo se presentan los resultados del análisis descriptivo de las variables relacionadas con la exposición a plaguicidas en los trabajadores entrevistados. El análisis se ha llevado a cabo utilizando el programa estadístico Stata<sup>11</sup>.

## Resultados

Los datos que se presentan se refieren al total de 89 padres y madres de casos y controles entrevistados que habían estado implicados en tratamientos con plaguicidas durante el período relevante (86 varones y 3 mujeres). De estos 89 sujetos, sólo 74 quedaron definitivamente incluidos en el estudio de casos y controles, y por tanto para 15 de los entrevistados no se dispone de la información relativa a variables sociodemográficas recogida en dicho estudio. El período de recuerdo desde el momento de la entrevista hasta el período relevante (de 2 años) para la recogida de información sobre la exposición se extendía hasta un máximo de 4 años.

La muestra está constituida fundamentalmente por personas jóvenes (media: 32,2 años; desviación típica: 6,6 años; rango: 16-46 años). Un 74% de los encuestados había completado los estudios primarios, mientras que el 16% tenía estudios medios o superiores. La mayoría de los entrevistados (n = 53, 72%) declaraba un nivel de ingresos económicos familiares por debajo de 150.000 ptas. al mes. Por otra parte, la mayoría de los encuestados eran trabajadores activos en el momento de la entrevista (n = 65, 87%).

En la tabla 1 se presentan algunas características principales relacionadas con los tratamientos con plaguicidas llevados a cabo por los sujetos incluidos en la muestra. La mayoría de los entrevistados (82%) había trabajado en cultivos altos, principalmente cítricos y olivos. Los cultivos bajos referidos con más frecuencia eran hortalizas. El trabajo en invernaderos en los sujetos en-

**Tabla 1. Características de los tratamientos con plaguicidas realizados por 89 trabajadores aplicadores agrícolas en la Comunidad Valenciana (1993-1994)**

	Porcentaje	n
Tipo de cultivo		
Cultivo alto	82	73
Cultivo bajo	16	14
Cultivo de invernadero	2	2
Período de tratamiento		
Todo el año	45	40
Meses cálidos (abril-septiembre)	43	38
Meses fríos (octubre-marzo)	8	7
No sabe/no contesta	4	4
Equipo de aplicación		
Manual	61	54
Tractor	39	35
Realización de mezclas		
Sí	66	59
No	34	30
Lavado de equipos		
Sí	60	53
No	39	35
No sabe/no contesta	1	1
Prácticas higiénicas		
Ducha al finalizar el tratamiento	27	24
Ducha al finalizar la jornada	71	63
Ducha con menor frecuencia	2	2

trevistados era muy poco habitual (n = 3). Los tratamientos con plaguicidas en los cultivos se realizaban mayoritariamente durante todo el año (45%) o durante los meses cálidos (43%). Los tratamientos se realizaban con mayor frecuencia con equipos de aplicación manuales. Un 66 y un 60%, respectivamente, de los encuestados realizaban mezclas de plaguicidas y participaban en el lavado de los equipos de aplicación. Los trabajadores no siempre se duchaban al terminar el tratamiento con plaguicidas, aunque la mayoría lo hacía al terminar la jornada.

En la tabla 2 se presentan los datos relativos a la utilización de protección personal por parte de los trabajadores según diferentes variables. Sólo el 6% (n = 5) de los trabajadores manipulaban los plaguicidas utilizando la protección personal adecuada. Las diferencias no fueron significativas en cuanto a las prácticas de uso en verano o en invierno o entre los más jóvenes y los más mayores. Tampoco se apreciaron diferencias en relación con el nivel de estudios o ingresos familiares. Catorce trabajadores declararon utilizar mascarillas de filtro o cartucho durante los tratamientos, pero 12 de ellos no cumplían los criterios aplicados para calificar la protección personal como «correcta» (utilización siempre de 3 o más prendas de protección impermeables).

**Tabla 2. Utilización de protección personal<sup>a</sup> en 89 trabajadores agrícolas aplicadores de plaguicidas en la Comunidad Valenciana (1993-1994)**

	Protección correcta, % (n)	Protección regular, % (n)	Protección incorrecta, % (n)	p
Según temporada <sup>b</sup>				
Invierno	9 (8)	24 (21)	67 (60)	0,592
Verano	6 (5)	28 (25)	66 (59)	
Según edad <sup>c</sup>				
< 32 años	8 (3)	24 (9)	68 (25)	0,485
≥32 años	3 (1)	32 (12)	65 (24)	
Según nivel de estudios <sup>c</sup>				
Primarios o menos	5 (3)	27 (17)	68 (42)	0,784
Más que primarios	8 (1)	33 (4)	59 (7)	
Según ingresos familiares <sup>c</sup>				
≤ 150.000 ptas./mes	6 (3)	32 (17)	62 (33)	0,506
> 150.000 ptas./mes	5 (1)	19 (4)	76 (16)	
Total	6 (5)	29 (26)	65 (58)	

<sup>a</sup>Protección incorrecta: prendas de protección impermeables (capucha, chaqueta, pantalón, guantes, botas) utilizadas a veces o nunca. Protección regular: una o dos prendas de protección impermeables utilizadas siempre. Protección correcta: tres o más prendas de protección impermeables utilizadas siempre.

<sup>b</sup>Categorías no excluyentes.

<sup>c</sup>Se excluyen 15 sujetos para los que no se disponía de información en estas variables.

En el cuestionario se valoraba también el conocimiento del peligro para la salud que representan los plaguicidas y la calificación de este riesgo en cinco categorías (muy alto, alto, medio, bajo, nulo). La mayoría de los encuestados (90%) declaró conocer los riesgos para la salud de los plaguicidas. Sin embargo, la valoración del nivel de riesgo estaba muy repartida: el 34% (n = 28) lo consideraba alto o muy alto, un 45% (n = 37) medio o bajo, y el 21% (n = 17) lo consideraba nulo. Esta valoración tampoco se relacionaba significativamente con la utilización de protección personal (p. ej., un 71% de los trabajadores que calificaron el nivel de riesgo como «nulo» utilizaban protección «incorrecta» y el 68% de los que lo calificaron como «alto o muy alto» se encontraban en la misma situación).

## Discusión

En este trabajo se han presentado algunas características de las prácticas de utilización de plaguicidas en una muestra de agricultores aplicadores de la Comunidad Valenciana. En el análisis correspondiente al estudio de casos y controles (n = 74)<sup>12</sup>, los agricultores refirieron en total, durante los 2 años del período de exposición relevante, la utilización de 482 produc-

tos plaguicidas, correspondientes a 93 marcas comerciales diferentes (78 ingredientes activos y 28 familias químicas distintos). La mayoría de estos productos eran insecticidas (39%), seguidos por herbicidas (33%) y fungicidas (18%). Las familias de plaguicidas más utilizadas fueron los organofosforados (38%), los derivados piridílicos (12%) y los organoclorados (7%). Los trabajadores utilizaron como media 5,7 productos plaguicidas (desviación típica: 5,1), variando el número de plaguicidas citados por cada trabajador entre uno y veintisiete. Estos datos ponen de manifiesto la complejidad de la exposición a plaguicidas en este colectivo de trabajadores. Los patrones de exposición a compuestos químicos específicos pueden ser muy diversos en los trabajadores expuestos a plaguicidas, un hecho que deben contemplar adecuadamente los estudios epidemiológicos sobre los efectos de estas sustancias en la salud<sup>13</sup>.

En el análisis presentado en este trabajo se ponen de manifiesto algunas características generales de la exposición a plaguicidas en los trabajadores agrícolas que realizan tratamientos en la zona de estudio. Los cultivos tratados son predominantemente frutales, especialmente cítricos. Es frecuente la realización de tratamientos durante todo el año, y se emplean con más frecuencia los equipos manuales que los tractores. Una parte importante de los trabajadores realiza tareas de mezclado de productos o limpieza de equipos. La exposición de los trabajadores agrícolas a plaguicidas se relaciona fundamentalmente con la realización de mezclas, la carga de los equipos, la aplicación de los tratamientos y la limpieza de los equipos<sup>14,15</sup>. Se ha señalado que, en general, mezclar y cargar los equipos implica una mayor exposición, ya que el plaguicida se encuentra todavía sin diluir<sup>14</sup>. También existe un riesgo de exposición por la entrada en campos tratados recientemente, y hay tiempos de seguridad que deben respetarse<sup>16</sup>.

En situaciones típicas de exposición laboral en aplicadores de plaguicidas, la contaminación dérmica es habitualmente mucho mayor que la exposición por inhalación<sup>14,17</sup>. Por ello, para calificar el grado de «corrección» de la protección nos hemos basado en la utilización de prendas impermeables. La mayoría de los trabajadores no utilizan protección o la utilizan de manera incorrecta, y esta práctica no parece variar en función de la edad, el nivel de formación o el nivel socioeconómico de los trabajadores. Tampoco parece influir la temporada, aunque hemos de recordar que los inviernos son generalmente suaves en la zona de estudio. La protección personal es la última barrera entre el trabajador y el agente tóxico, y tal y como se ha señalado anteriormente, al igual que en otros ámbitos de la prevención de riesgos, el desarrollo de estrategias previas de prevención es prioritario (p. ej., la sustitución de los productos tóxicos o los métodos de traba-

jo por otros más seguros). Sin embargo, lo cierto es que los agricultores están utilizando productos de reconocida toxicidad en condiciones poco seguras y se deben adoptar todas las medidas de precaución necesarias. Según nuestros datos, la percepción del nivel de riesgo es en general insuficiente y no parece influir en una mayor utilización de las prendas de protección adecuadas.

Nuestra muestra no puede ser considerada representativa de la población de agricultores que aplican plaguicidas en la Comunidad Valenciana. Sin embargo, la selección de los sujetos en este estudio, excepto por su sesgo hacia una población joven (ya que para ser incluidos en el estudio de casos y controles debían haber sido padres recientemente), se puede considerar aleatoria en relación con otros determinantes que puedan condicionar las prácticas de utilización de plaguicidas en agricultores. En cualquier caso, hasta donde permite

el análisis de nuestros datos, no se aprecia una variación en el uso de protección personal en función de la edad.

Los resultados de este estudio descriptivo sugieren que los trabajadores agrícolas que manipulan plaguicidas no están suficientemente formados en cuanto a los riesgos derivados de la exposición a estos productos y utilizan muy deficientemente las medidas de protección personal. Ello pone de manifiesto la necesidad de desarrollar los programas y las medidas de prevención necesarias para proteger a estos trabajadores. Por otra parte, el conocimiento de los determinantes de la exposición a plaguicidas en agricultores, tales como los que se han descrito en este trabajo, es fundamental para los estudios epidemiológicos sobre los efectos sobre la salud de los trabajadores expuestos<sup>18</sup>, así como en estudios de evaluación del riesgo<sup>19</sup>.

---

## Bibliografía

- Organización Mundial de la Salud. Consecuencias sanitarias del empleo de plaguicidas en la agricultura. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 1992.
  - Krieger RI, Ross JH, Thongsinthusak T. Assessing human exposures to pesticides. *Rev Environ Contam Toxicol* 1992;128:1-15.
  - Sharp DS, Eskenazi B, Harrison R, Callas P, Smith AH. Delayed health hazards of pesticide exposure. *Ann Rev Public Health* 1986;7:441-71.
  - Maroni M, Fait A. Health effects in man from long-term exposure to pesticides. *Toxicology* 1993;78:1-17.
  - Sociedad Española de Agricultura Ecológica. Una alternativa para el mundo rural del tercer milenio. Actas del III Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica. Valencia: Sociedad Española de Agricultura Ecológica, 2000.
  - Pesticide Action Network. Demise of the Dirty Dozen 1995 Chart [consultado 17/05/2001]. Disponible en: <http://www.panna.org/resources/documents/dirtyDozenChart.dv.html>
  - Martí JV, Santolaria E, Villanueva V, Ferrer M, Esteban V. Plaguicidas agrícolas: vigilancia sanitaria. Valencia: Conselleria de Sanitat i Consum, 1993.
  - García AM, Fletcher T, Benavides FG, Orts E. Parental agricultural work and selected congenital malformations. *Am J Epidemiol* 1999;149:64-74.
  - García AM, Benavides FG, Fletcher T, Orts E. Paternal exposure to pesticides and congenital malformations. *Scand J Work Environ Health* 1998;24:473-80.
  - Orts E, García AM, Benavides FG, Fletcher AC. Validación de un cuestionario para medir retrospectivamente la exposición laboral a plaguicidas. *Gac Sanit* 1997;11:274-80.
  - StataCorp. Stata Statistical Software: Release 5.0. College Station: Stata Corporation; 1997.
  - García AM, Orts E, Esteban V, Porcuna JL. Experts' assessment of probability and level of pesticide exposure in agricultural workers. *J Occup Environ Med* 2000;42:911-6.
  - García AM. Occupational exposure to pesticides and congenital malformations: a review of mechanisms, methods and results. *Am J Ind Med* 1998;33:232-40.
  - Turnbull GJ, Sanderson DM, Crome SJ. Exposure to pesticides during application. In: Turnbull GJ, editor. Occupational hazards of pesticide use. London: Taylor & Francis, 1985.
  - Rutz R, Krieger RI. Exposure to pesticide mixer/loaders and applicators in California. *Rev Environ Contam Toxicol* 1992;129:121-39.
  - Popendorf W. Reentry field data and conclusions. *Rev Environ Contam Toxicol* 1992;128:71-117.
  - Al-Saleh IA. Pesticides: a review article. *J Environ Pathol Toxicol Oncol* 1994;13:151-61.
  - Smith TJ, Hammond SK, Hallock M, Woskie SR. Exposure assessment for epidemiology: characteristics of exposure. *Appl Occup Environ Hyg* 1991;6:441-7.
  - Van Hemmen JJ. Agricultural pesticide exposure data bases for risk assessment. *Rev Environ Contam Toxicol* 1992;126:1-85.
-