

- *Mal conocimiento de los productos aplicados*
- *Escaso empleo de medidas de protección*



# Seguridad en la aplicación de PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Por: J. Sánchez-Hermosilla\*, R. Pérez Alcántara\*\* y E. Garzón Garzón\*\*\*

## RESUMEN

La manipulación de productos químicos en la agricultura representa un riesgo elevado para la salud de los trabajadores y para el medio ambiente. Este riesgo se acentúa en los cultivos intensivos bajo invernadero, debido a una serie de factores, entre los que destacan los siguientes: temperatura y humedad elevada, escasa renovación del aire, frecuencia con la que se realizan las aplicaciones y equipos empleados para las mismas. En el presente trabajo se realiza un estudio de las condiciones en las que se llevan a cabo las aplicaciones de productos fitosanitarios en la provincia de Almería, desde el punto de vista del conoci-

miento de los riesgos derivados de los productos utilizados y del empleo de los medios de protección individual.

## INTRODUCCIÓN

Las especiales condiciones en las que se desarrollan los cultivos en el interior de los invernaderos, caracterizadas por una temperatura y humedad elevadas, así como por una escasa renovación del aire, hacen que la incidencia de plagas y enfermedades sea superior a la que tiene lugar en cultivos al aire libre. Esto, unido a la alta rentabilidad de la agricultura intensiva bajo plástico, origina un uso elevado de productos fitosanitarios.

Son innegables los beneficios que los productos fitosanitarios han aportado a la agricultura (reducción de los costes de cultivo, aumento de la producción, disminución de riesgo, etc.), sin embargo, se trata de sustancias que mal empleadas originan una serie de inconvenientes entre los que destacan: daños medioambientales, residuos en los productos cosechados y riesgos de expo-

sición para los trabajadores.

La preocupación actual por los problemas medioambientales, así como la demanda de productos con las máximas garantías sanitarias, ha originado el desarrollo de métodos que permitan una reducción del empleo de productos químicos (Planas, 1994; Cabello, 1998). Dentro de esta línea se encuentra la lucha biológica, que en los últimos años ha experimentado un importante desarrollo.

Por lo que respecta a la salud de los trabajadores, la aplicación de productos químicos en invernadero puede considerarse de alto riesgo de exposición, siendo las principales vías de contacto, la respiratoria y la dérmica (Delgado *et al.*, 1994).

Los factores que determinan el alto riesgo de exposición son por una parte las condiciones ambientales características de los invernaderos (humedad y temperatura elevadas y escasa renovación del aire) y por otra, las técnicas de aplicación empleadas. La mayor parte de los productos se aplican

(\*) Dr. Ingeniero Agrónomo. Dpto. Ingeniería Rural. Universidad de Almería

(\*\*) Dr. Ingeniero Agrónomo. Dpto. Ingeniería Rural. Universidad de Córdoba

(\*\*\*) Dr. Ingeniero Agrónomo. Dto. Ingeniería Rural. Universidad de Almería



• *Las medidas de protección son más habituales entre los jóvenes*

en estado líquido mediante pistolas de pulverización, conectadas a una instalación fija de distribución o a pequeños equipos móviles (Agüera *et al.*, 1998). En cualquiera de los casos el trabajador se ve obligado a desplazarse entre las líneas de cultivo portando la pistola pulverizadora, lo que implica una gran proximidad al foco emisor, así como, un rozamiento continuo con el cultivo. Por otra parte, se trata sistemas muy lentos de aplicación, por lo que a la hora de realizar un tratamiento el operario se ve obligado a permanecer un largo período en el interior del invernadero, aumentando, de esta forma, el riesgo de exposición (Cabello, 1996).

Teniendo en cuenta la importancia que el empleo de productos fitosanitarios tiene en el sector agrícola almeriense y a las particularidades de su aplicación, en el presente trabajo se realiza un estudio de la situación del sector, en cuanto al conocimiento y uso de las principales medidas de protección.

**METODOLOGÍA**

El estudio se llevó a cabo mediante el análisis estadístico de la información procedente de una encuesta realizada sobre una muestra aleatoria de 600 agricultores de la zona.

Se diferenciaron dentro de la provincia de Almería las dos áreas más importantes de cultivos en invernaderos: Campo de Níjar (La Cañada y Níjar) y Campo de Dalías (Berja, Dalías, Ejido, Roquetas y Vicart). Teniendo en cuenta que la superficie invernada en el Campo de Dalías es aproximadamente el doble que la existente en el Campo de Níjar, se decidió, que las dos terceras partes de los agricultores encuestados pertenecieran al Campo de Dalías y el resto al Campo de Níjar.

Las encuestas se realizaron agricultores cuyos invernaderos se encontraban dentro de áreas elegidas aleatoriamente, según el siguiente procedimiento:

1. Sobre un mapa de la provincia de Almería a escala 1:50.000 se dibujaron cuadrículas de 1 cm<sup>2</sup>, de forma que cada cuadrícula cubriese una zona de 25 ha.

2. Las cuadrículas se numeraron por fi-

las y columnas, de forma que a cada una de ellas se identificaba con una pareja de números.

3. Mediante un programa informático se generaron 1.200 parejas de números aleatorios.

4. Cada pareja correspondía a una cuadrícula, de forma que se señalaron en el mapa las 200 primeras parejas pertenecientes al Campo de Níjar. De esta forma se eligieron 300 cuadrículas.

5. Una vez seleccionadas las cuadrículas se realizaron dos encuestas en cada una de ellas.

Siguiendo esta metodología se ha cubierto una superficie total de 682,5 ha de invernaderos.

**RESULTADOS**

• **Peligrosidad de los productos manipulados**

Se le dio al agricultor la posibilidad de nombrar los dos productos que más empleaba para el control de plagas y enfermedades.

Del análisis de las 1.181 respuestas que se obtuvieron se observa, que los agriculto-

res encuestados utilizan 44 materias activas diferentes (Tabla 1), de las cuales una mayor parte, el 61,4%, pertenecen al grupo de los fungicidas. Sin embargo, en cuanto al porcentaje de utilización, son más empleados los insecticidas/acaricidas (69,18%) que los fungicidas (29,97%).

A pesar del número elevado de materias activas utilizadas, aproximadamente el 47% de las aplicaciones se concentran en tres sustancias (Tabla 1): la abamectina (24,89%), el imidacloprid (12,96%) y el formetanato (9,14%).

En cuanto a la toxicidad, se han clasificado los productos según se establece en la Reglamentación Técnico-Sanitaria, aprobada en el R.D. 3349/1983 (BOE 24/01/84), en cuatro categorías en función del riesgo para la salud humana: muy tóxicos, tóxicos, nocivos y de baja peligrosidad. Como se puede observar en la Figura 1, en la mayor parte de los casos se utilizan productos de baja peligrosidad (42,85%), seguidos de la utilización de productos tóxicos (38,78%) y los nocivos (18,37%). Es de destacar que en ningún caso se utilizan productos catalogados como muy tóxicos.

**TABLA 1.** Clasificación por grupos y porcentaje de utilización de las materias activas

FUNGICIDAS	Porcentaje de utilización
MANEB	4,91
CIMOXANILO	3,39
QUINOMETIONATO	2,54
AZUFRE	1,86
MANCOZEB	1,86
KASUGAMICINA	1,86
CAPTAN	1,61
TIRAM	1,44
COBRE	1,19
FOLPET	1,19
TRIAMEDINOL	1,10
CLOZOLINATO	0,93
OXADIXIL	0,93
ZIRAN	0,85
PROPINEB	0,76
BENOMILO	0,51
PIRIFENOX	0,51
ZINEB	0,42
PIRAZOFOS	0,34
NUARIMOL	0,34
CUBIET	0,25
TIABENZADOL	0,25
METIRAN	0,25
METALAXIL	0,17
CLORTALONIL	0,17
OFURACE	0,17
PENCONAZOL	0,17
<b>TOTAL FUNGICIDAS</b>	<b>29,97</b>

INSECTICIDAS/ACARICIDAS	Porcentaje de Utilización
ABAMECTINA	24,89
IMIDACLORPRID	12,96
FORMETANATO	9,14
<i>Bacillus thuringiensis</i>	4,83
CIROMAZINA	4,40
METOMILO	3,47
ENDOSULFAN	3,13
BUPROFEZIN	1,52
METAMIDOFOS	1,27
MALATION	1,27
CLORPIRIFOS	0,76
DELTAMETRIN	0,51
PIRIMICARB	0,51
PROPOXUR	0,34
DIMETOATO	0,17
<b>TOTAL INSEC./ACAR.</b>	<b>69,18</b>

OTROS	Porcentaje de Utilización
ANA	0,51
METAM-SODIO	0,34
<b>TOTAL OTROS</b>	<b>0,85</b>

En resumen, en cuanto a la toxicología de los productos, se puede considerar que la aplicación de los mismos presenta un riesgo medio-alto para la salud, debido al elevado número de casos en los que se emplean productos tóxicos y nocivos (57,08%). Si, además de tener en cuenta el riesgo toxicológico, consideramos que las aplicaciones se realizan con relativa frecuencia y que, dada la técnica de aplicación, el operario se encuentra próximo al foco emisor durante periodos prolongados, se puede concluir que se trata de una actividad de riesgo elevado para la salud de los trabajadores.

## • Conocimiento de la toxicidad

En este apartado se evaluó el conocimiento que el agricultor tenía sobre la peligrosidad y toxicidad de los productos que utilizaba. Para ello, se le pedía a los encuestados que hablase brevemente de sus conocimientos acerca del producto utilizado, y finalmente se le formulaban algunas preguntas específicas como si conocían la categoría toxicológica de los productos, la materia activa, la plaga o enfermedad que permitían controlar o la forma de eliminar los restos de caldo y los envases.

También se tuvieron en cuenta los conocimientos que poseía el agricultor sobre las medidas inmediatas que se debían tomar en el caso de que se produjera un escape de plaguicida o una intoxicación por cualquier causa.

La información obtenida permitió clasificar a los encuestados en 3 categorías en función del conocimiento de la toxicidad y peligrosidad de los productos que utilizaban, resultando los datos que aparecen en la *Figura 2*.

Como se puede apreciar en la *Figura 2*, un 87,16% de los encuestados resultaron tener un conocimiento "malo" de los productos que aplicaban. Es decir, su conocimiento se limitaba a saber el nombre comercial del producto y la plaga o enfermedad que permite controlar.

En un 11,83% de los encuestados demostraron tener un conocimiento "bueno" sobre el producto. Se trata de personas que ade-

más de conocer la plaga o enfermedad que controla el producto, lo manipulaban siguiendo las recomendaciones indicadas por el fabricante de la etiqueta y conocían los riesgos para la salud derivados de su uso.

Tan sólo en un 1% de los casos el agricultor mostró tener un conocimiento "muy bueno" del producto que manipulaba. En esta

categoría se encuentran todos aquellos encuestados que además de manipular correctamente el producto y conocer sus riesgos toxicológicos, conocían la forma de protegerse y de actuar en caso de surgir algún imprevisto, así como las medidas a tomar a la hora de eliminar restos de caldo y envases.

En general, por lo que respecta al conocimiento sobre la manipulación y toxicidad de los productos empleados, los resultados reflejan la existencia de un alto porcentaje de encuestados (87,16%) que tienen un conocimiento malo. Se trata de unos resultados poco esperanzadores, sobre todo si tenemos en cuenta que el primer paso para defenderse de algún peligro es ser consciente del mismo.

## • Empleo de medios de protección

En este apartado se le preguntó al agricultor sobre el uso de equipos de protección personal durante la aplicación de los productos fitosanitarios. Dado que las princi-

• *Solo el uso de mascarilla tiene un nivel aceptable*

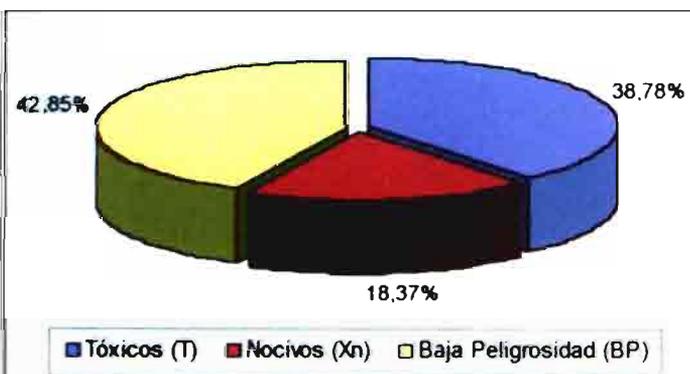
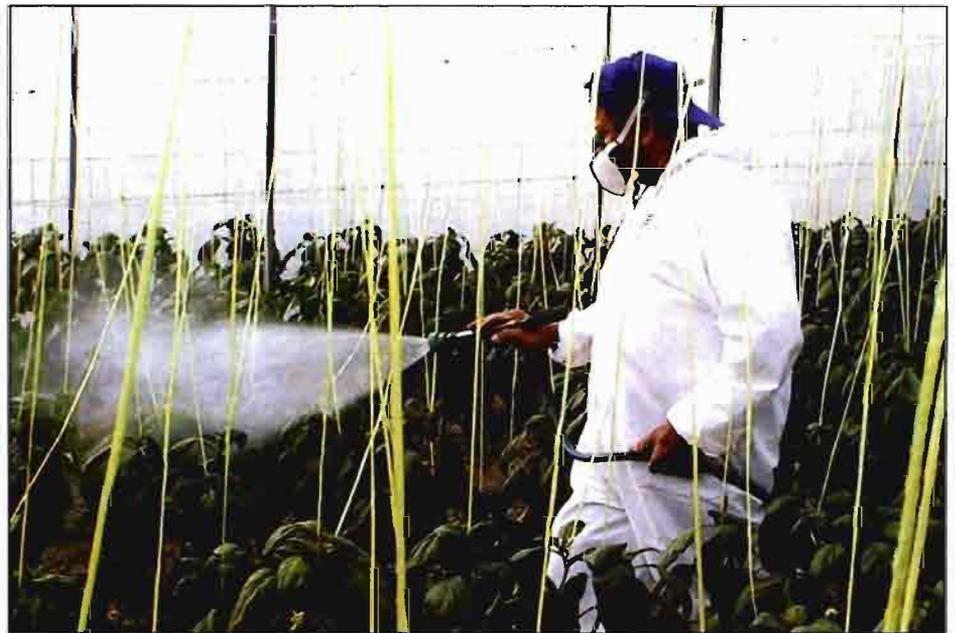


Figura 1. Utilización de productos en función de su categoría toxicológica

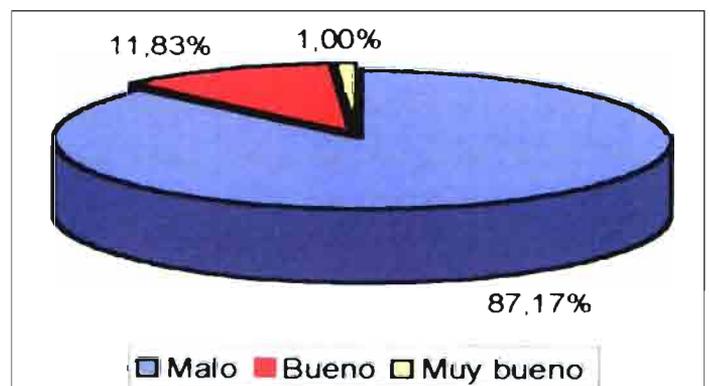
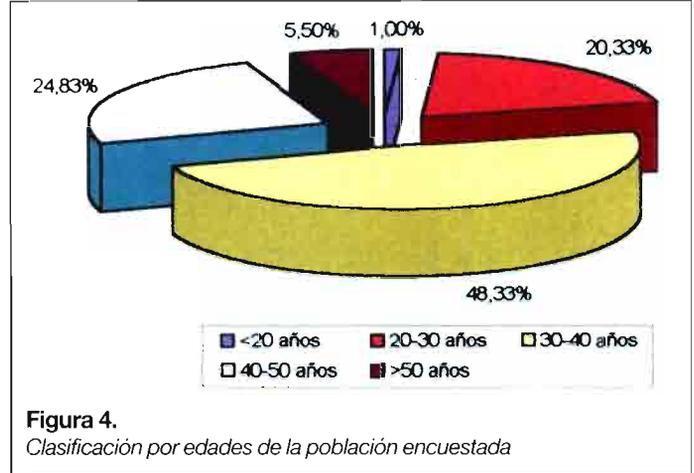
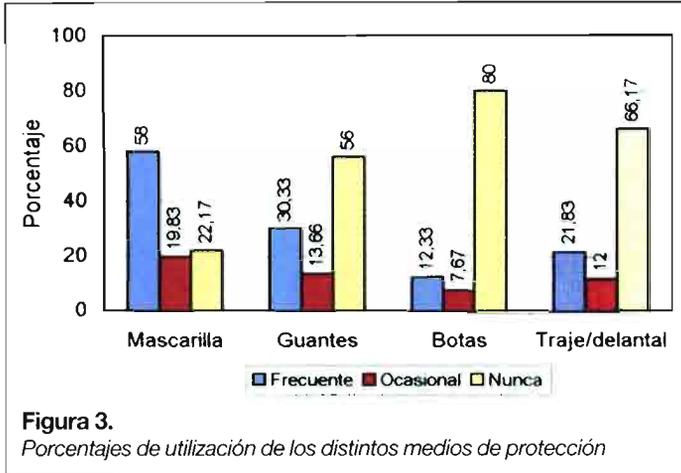
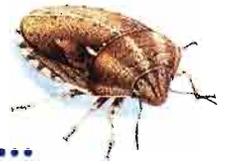


Figura 2. Conocimiento de la toxicidad y peligrosidad de los productos utilizados



pales vías de exposición son la respiratoria y la dérmica, el estudio se centró en la utilización de mascarilla, guantes, botas, y traje/delantal. Los resultados obtenidos se recogen en la *Figura 3*.

Hay que mencionar que un 18% de los encuestados reconocieron no utilizar nunca ningún medio de protección. Se trata de un porcentaje elevado si tenemos en cuenta que se trata de una actividad de alto riesgo para la salud.

Por lo que se refiere a las medidas de protección, la más utilizada es la mascarilla (58% de los casos), seguida de los guantes (30,33% de los casos), el traje/delantal (21,83%) y las botas (12,33%). En todos los casos, salvo en el uso de la mascarilla, el porcentaje de encuestados que no utilizan las medidas de protección es superior a los que las usan al menos ocasionalmente.

A la vista de los resultados obtenidos en este apartado, se puede decir que en general empleo de las medidas de protección es escaso, y que tan sólo el uso de la mascarilla se encuentra dentro de los niveles aceptables. Estos resultados no deben sorprender después de haber visto en el punto anterior, que en un elevado porcentaje de los casos los encuestados desconocen aspectos básicos relacionados con la manipulación de los productos.

#### • Utilización de los medios de protección personal en función de la edad

La población encuestada se dividió en cuatro categorías en función de la edad, obteniéndose los resultados que aparecen en la *Figura 4*. Como se observa, se trata de una población joven, ya que aproximadamente el 70% de la población tiene una edad inferior a los 40 años, y en la que los grupos de menos de 20 años y más de 50 tienen escasa representatividad.

Para cada grupo de edad se ha estudiado el porcentaje de individuos que emplean los medios de protección en sus distintos grados: nunca, ocasionalmente y frecuentemente.

Prescindiendo de los grupos de edad menos representativos (menores de 20 años y mayores de 50 años), se observa, que a medida que aumenta la edad disminuye el hábito a utilizar medios de protección. Esto queda reflejado en la *Figura 5*, correspondiente al porcentaje de “uso frecuente” de los medios de protección dentro de cada grupo de edad. Como se puede ver, los mayores porcentajes de “uso frecuente” corresponden al grupo de menor edad (entre 20 y 30 años) seguidos de los grupos 30-40 años y 40-50 años, salvo en el uso de la mascarilla, en el que en el grupo de menor edad presenta un valor alto (62,2%), pero por debajo del grupo de entre 30 y 40 años (64,14%).

Por lo que respecta al número de individuos que admite no utilizar ningún medio de protección, cabe destacar que los porcentajes más bajos corresponden al grupo de edad comprendido entre los 20 y 30 años, tal y como se refleja en la *Figura 6*.

En definitiva, se puede afirmar que uso de los medios de protección en función de la edad resulta esperanzador. Se observa como los encuestados más jóvenes son los más acostumbrados a utilizar los medios de protección, al mismo tiempo que son los que en menor número reconocen no utilizarlos “nunca”, siempre teniendo en cuenta, que no se ha considerado el grupo menor de 20 años dada su escasa representatividad.

#### • Utilización de los medios de protección personal en función de la formación

Por lo que respecta a la formación se establecieron 5 categorías diferentes, correspondientes a: sin estudios, educación básica, cursos de formación, bachiller/formación profesional y estudios universitarios. La distribución de los encuestados es la que aparece en la *Figura 8*. En ella podemos observar como el nivel de formación es bajo, ya que más de la mitad de los casos corresponden a individuos sin ningún tipo de formación. Si a estos se le une el porcentaje correspondiente a individuos con una forma-

ción básica, se tiene que, al menos las  $\frac{3}{4}$  partes (51,33%+23%) de los encuestados, no tienen unos conocimientos específicos sobre la manipulación de productos fitosanitarios. De ahí el importante porcentaje de encuestados (87,17%) que tiene un conocimiento malo de la toxicidad o peligrosidad de los productos que manipula, según se ha comentado en un apartado anterior.

Para estudiar la relación entre la formación y el uso de los medios de protección se le ha asignado a cada grado de uso (frecuente, ocasional y nunca) una puntuación: uso frecuente = 2 puntos, uso ocasional = 1 punto y nunca = 0 puntos; se han cuantificado los puntos obtenidos por cada agricultor y se han clasificado en función de la formación. Según esta metodología un agricultor podría obtener un máximo de 8 puntos, correspondientes al uso frecuente de los 4 medios de protección estudiados, y un mínimo de 0 puntos, si no utiliza ningún medio de protección.

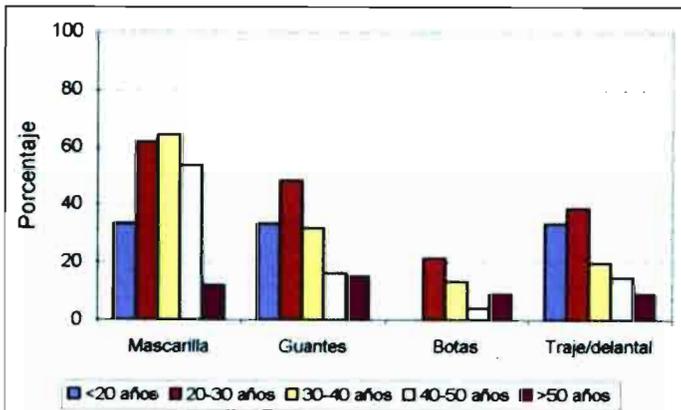
En la *Tabla 2* se recogen la puntuación media correspondientes a cada nivel de formación.

Como se puede observar en la *Figura 9*, a medida que aumenta el nivel de formación, la utilización de medios de protección es mayor. Se puede afirmar entonces, que el uso de protección está, en cierto grado, relacionado con el nivel de formación del agricultor. Es por tanto, importante promover campañas que permitan una formación específica del agricultor, para el uso y manejo de productos químicos en la agricultura.

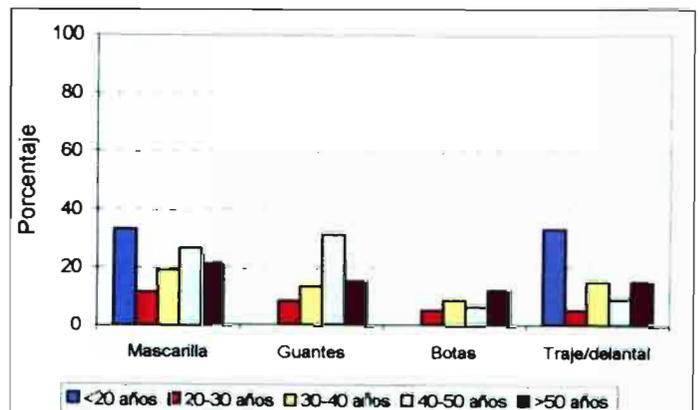
### CONCLUSIONES

En primer lugar hay que destacar que la aplicación de productos químicos en invernaderos es una actividad de alto riesgo para la salud de los trabajadores, debido fundamentalmente al elevado tiempo de exposición, las condiciones ambientales dentro del invernadero y a que la mayor parte de las aplicaciones se realizan con productos tóxicos o nocivos.

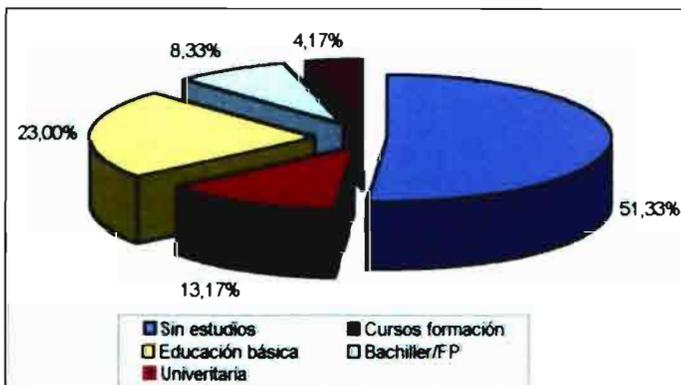
Por otra parte, llama la atención el ele-



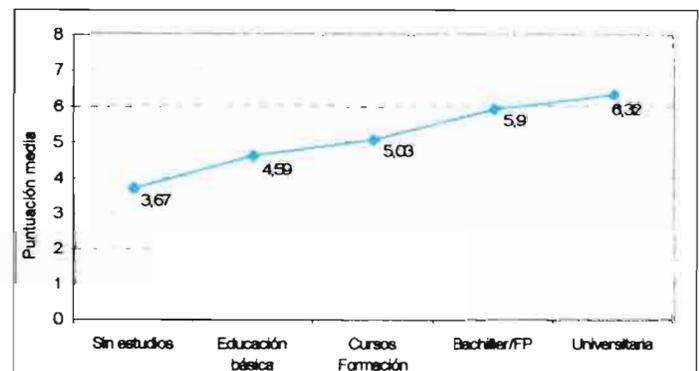
**Figura 6.**  
Porcentaje de encuestados que "nunca" utilizan los distintos medios de protección, en cada grupo de edad



**Figura 5.**  
Porcentaje de encuestados que usan "frecuentemente" los distintos medios de protección, en cada grupo de edad



**Figura 7.**  
Distribución de los encuestados en función del nivel de formación



**Figura 8.**  
Puntuación media correspondiente al uso de medios de protección en función del nivel de formación

**TABLA 2.**  
Puntuación correspondiente a cada nivel de formación

Nivel de Formación	Población	Puntuación Total	Puntuación media
Sin estudios	308	1130	3,67
Educación básica	138	634	4,59
Cursos Formación	79	397	5,03
Bachiller/FP	50	295	5,9
Universitaria	25	158	6,32

vado porcentaje de encuestados que tienen un desconocimiento sobre aspectos básicos relacionados con la manipulación y la toxicidad de los productos manipulados.

En cuanto al uso de medidas de protección (mascarilla, guantes, botas y traje/delantal), conviene indicar que existe un porcentaje importante de agricultores que reconocen no utilizar ninguna protección, que en general el empleo de medidas de protec-

ción es escaso, y que tan sólo el uso de la mascarilla se encuentra dentro de unos niveles aceptables.

Al relacionar el uso de las medidas de protección con la edad se ha podido comprobar como a medida que aumenta la edad el uso de las protecciones es cada vez más deficitario.

Por último, del estudio de la relación entre el nivel de formación y el uso de protec-

ciones, se puede afirmar que la formación garantiza un mayor empleo de los medios de protección.

## REFERENCIAS

- AGÜERA, I.; JUSTICIA, L.; GARZON, F.; BARRANCO, P.; CABELLO, T., 1998. Caracterización de los equipos de control de plagas y enfermedades en invernaderos del sureste de España. *Phytoma*, 104: 14-20.
- CABELLO, T., 1996. Utilización de pesticidas en cultivos en invernaderos del sur de España y análisis de los riesgos toxicológicos y medio ambientales. *Phytoma*, 75: 11-19.
- CABELLO, T., 1998. Concepto de lucha integrada contra las plagas: desarrollo y aplicación. Papel en la producción integrada. I Jornadas regionales sobre producción integrada, producción del futuro. El Ejido (Almería): 23 pp.
- DELGADO, P.; VAZQUEZ, C.; LEDESMA, M.J., 1994. Evaluación de la exposición dérmica y respiratoria a endosulfán y captán en invernaderos. *Salud y Trabajo* 103: 20-26.
- PLANAS, S., 1994. Los equipos de tratamientos fitosanitarios. "Agricultura", 745: 664-670.