

## **PLAGUICIDAS DE USO AMBIENTAL: UN RIESGO POCO CONOCIDO**

**F.López\*,M.Baselga\*\*,J.Brosa\*, J.Obiols\*\*\*, J.Márquez\*\*\*\*C.Valls-Llobet \*\*\*\*\***

\*Centro de Seguridad y Condiciones de Salud en el Trabajo (CSCST) de Barcelona. Consejería de Trabajo. Generalitat de Catalunya.\*\* Responsable programa de Salud Laboral del Instituto de Estudios de la Salud. Consejería de Sanidad y Seguridad Social. Generalitat de Catalunya. \*\*\*Centro Nacional de Condiciones de Trabajo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.\*\*\*\* Servicio de Neurofisiología. Ciudad Sanitaria y Universitaria de Bellvitge. (CSUB). Instituto Catalán de la Salud.\*\*\*\*\* Centro de Análisis y Programas Sanitarios (CAPS)

### **Resumen de la presentación en la mesa redonda**

La realización de tratamientos con plaguicidas, especialmente para desinsectación, en el interior de edificios que son centros de trabajo, constituye un riesgo de origen laboral para la salud de aquellos trabajadores que desarrollan habitualmente sus actividades en ellos; riesgo que casi siempre pasa inadvertido al no ser inherente a la propia actividad o naturaleza del trabajo desarrollado. Por esa razón, casi nunca es identificado ni evaluado y, consecuentemente, no es controlado. Este desconocimiento es la causa de que las personas afectadas por tales exposiciones muy frecuentemente no sean correctamente diagnosticadas, ni controladas, ni entendidas sus molestias; por estas causas tienen enormes dificultades para su seguimiento médico.

Históricamente, el riesgo laboral clásico de daños por plaguicidas está vinculado a los procesos de fabricación, formulación, y aplicación de esos productos en un ámbito mayoritariamente agrario; o bien a su manipulación y utilización por parte de empresas de aplicación, que realizan los tratamientos, bajo contrato, para terceras personas.

El riesgo al que nos referimos, obviamente, un riesgo laboral diferente, relacionado con las exposiciones accidentales y circunstanciales a plaguicidas en los edificios urbanos de trabajo que han sido tratados. Las personas que trabajan en estos centros están expuestas, a veces de manera reiterada, a plaguicidas, siendo habitual el desconocimiento por parte de empresarios, aplicadores y usuarios (trabajadores) de los posibles efectos para su salud que este tipo de contaminaciones puede generar. Entendiendo por contaminación la presencia indeseada de un plaguicida en el momento considerado como propicio para el uso de un local, dicha contaminación puede ser ocasionalmente persistente en el tiempo, es decir, muy prolongada, generando dificultades técnicas para la correcta descontaminación si no se han realizado los tratamientos correctamente.

En cuanto a las exposiciones, se plantean muchas incógnitas, relacionadas con las dosis agresivas, los tiempos de exposición reales, su repetición (las reexposiciones) a lo largo del tiempo, y la ya mencionada persistencia del plaguicida sobre determinadas superficies, son todas ellas circunstancias determinantes de las dificultades de una correcta evaluación de este riesgo. Hay que añadir a todo esto, y ya desde la vertiente de las personas afectadas, la gran variedad de respuestas que se pueden presentar, en cuanto a intensidad, gravedad, y persistencia de la manifestaciones clínicas a lo largo del tiempo. Desgraciadamente, de la experiencia de distintos autores que han realizado estudios sobre estos tipos de efectos, y de la acumulada por nosotros de los casos que nos llegan, se debe subrayar que es un hecho **común la persistencia de problemas médicos a lo largo de los años** de todos los pacientes que fueron más sintomáticos en su inicio.

Entre abril de 1994 y Julio de 1999 fueron recogidos, registrados y estudiados en el CSCST de Barcelona 16 episodios en relación con la aplicación de plaguicidas en centros de trabajo de la provincia de Barcelona. Estos casos llegaron al centro oficial provenientes de denuncias sindicales a la Autoridad Laboral, a petición de las empresas usuarias de los tratamientos de desinsectación a petición de trabajadores afectados, remitidos por una de las Unidades de Salud Laboral de la XAPUP (Xarxa d'Assistència Primària d'Utilització Pública ) y, en un caso, por una mutua de accidentes de trabajo ( MATEPSS ) .

En la base de datos que se creó para centralizar la información de los accidentes se han recogido solo los trabajadores usuarios estudiados, como ocupantes de los locales tratados en los episodios registrados. A fin de homogeneizar la serie estudiada, se han excluido los trabajadores aplicadores, por considerarlos profesionalmente expuestos.

## **16 INCIDENTES RECOPIRADOS EN LA CASUÍSTICA DE BARCELONA**

Los accidentes estudiados correspondientes al periodo 1994-99, se presentan en la **tabla I**, con indicación de la actividad de la empresa y la fecha en que tuvieron lugar

**Tabla I. Accidentes por plaguicidas en la Provincia de Barcelona (periodo 1994-99)**

- (01).-03.94 Centro Docente de Formación Ocupacional.
- (02).-08.94 Laboratorio Clínico de un Centro Hospitalario.
- (03).-10.94 Residencia Geriátrica.
- (04).-02.96 Instalaciones Deportivas Municipales.
- (05).-07.97 Centro Universitario.
- (06).-10.97 Centro de Recursos Pedagógicos
- (07).-10.97 Industria de Artes Gráficas
- (08).- 03.98 Comercial Mayorista en la Importación de Textiles Confeccionados.
- (09).- 04.98 Gran Superficie Comercial de Productos Alimenticios.
- (10).- 10.98 Juzgado. Administración de Justicia
- (11).- 11.98 Industria Farmacéutica
- (12).- 12.98 Industria Auxiliar de la Automoción
- (13).- 03.99 Hotel- Servicio de Habitaciones.
- (14).- 06.99 Empresa de Telemática. Servicio Técnico
- (15).- 06.99 Empresa de Telemática Operadores
- (16).- 07.99 Hotel. Servicio de Comedor.

### **Trabajadores implicados.**

El total de trabajadores estudiados implicados en estas exposiciones accidentales ha sido de 314.

Los 16 accidentes registrados se pueden agrupar en:

- Casos con un solo implicado: 6 ( 37.5%)
- Brotes (más de un caso): 10
  - Con menos de 8 implicados: 2 ( 12.5%)
  - Con 8 implicados o más: 8 ( 50.0%)

### **Empresas aplicadoras implicadas**

10 empresas aplicadoras profesionales están relacionadas con los accidentes por la realización de tratamientos. Otra empresa actuaba como autoaplicadora, es decir, los plaguicidas eran aplicados en la empresa por personal propio.

- 1 empresa acumula 3 accidentes
- 3 empresas acumulan dos accidentes cada una
- 6 empresas están relacionadas con un accidente
- 1 empresa es autoaplicadora.

### **Estimación del riesgo en Cataluña**

Según estimación hecha por Baselga Monte, en marzo de 1998, a partir de los datos de la primera serie de accidentes recopilados (acumulación de los 8 primeros accidentes con 86 trabajadores implicados) y, posteriormente actualizada en julio de 1999, calcula que los casos detectados pueden corresponder a un 30.97% de los reales, con una subdetección estimada de un 69.03%. Esta subdetección en otras zonas del Estado sería prácticamente del 100%.

Esta estimación caracteriza el riesgo como:

- A) **Subdetectado**, por desconocimiento del mismo
- B) **Difuso**, por la prevalencia estimada de la exposición/año que puede afectar al 4.33% de la población ocupada en Cataluña
- C) **Infrecuente**, por la baja probabilidad de que la potencialidad del riesgo se actualice. Tasa de Incidencia anual estimada: 19.61 accidentes por 10.000 aplicaciones y 19.71 implicados por 10.000 expuestos
- D) **Grave**, por la persistencia de secuelas, algunas de ellas invalidantes, con una frecuencia situada entre el 5 y el 10 % de los casos, con lo que nos enfrentamos a un riesgo sobre el que debemos actuar, para una prevención técnica adecuada.

### **Los insecticidas como fuente de riesgo**

A través de los datos recogidos se ha considerado a los insecticidas como los agentes químicos agresivos de interés por el riesgo que, en general, su uso implica y dentro de ellos, especialmente a los insecticidas organofosforados. A partir de los certificados emitidos por los propios aplicadores y de las analíticas ambientales realizadas en ocho de los accidentes, se han identificado un total de 13 ingredientes activos técnicos distintos (las sustancias químicas que biológicamente actúan) que, por la combinación simultánea de varios de ellos a la vez en un mismo sitio, han dado origen a 43 repeticiones de tales ingredientes activos (número total de identificaciones realizadas), tal como se indica en la tabla II. Los tratamientos aplicados en los 16 accidentes pueden incluir entre 1 y 5 materias activas diferentes

A destacar que en la mayoría de los accidentes se constata la presencia de plaguicidas organofosforados, y en los que no se tiene constancia de su uso, existen dudas razonables de que también hayan podido ser aplicados. En algún caso se aplicaron plaguicidas no autorizados para uso ambiental, en otros se certificaron productos diferentes de los detectados analíticamente; en algunos casos hubo duplicación de certificados, es decir, dos albaranes distintos correspondientes a una misma aplicación, que difieren en los productos que se señalan como utilizados. También se ha detectado información errónea sobre la composición química de algún preparado.

## **Tabla II.**

### **Materias activas identificadas como presumiblemente implicadas y número de identificaciones**

- 1- Diazinon ( 9 )
- 2- Clorpirifos (9)
- 3- Tetrametrina (5)
- 4- Ciflutrin (4)
- 5- Butóxido de Piperonilo ( sinérgico) (3)
- 6- Cipermetrina (3)
- 7- Diclorvos (3)
- 8- Fenitrotion (2)
- 9- Bendiocarb (1)
- 10- Cifenotrin (1)
- 11- Pelitre, extracto (1)
- 12- Piretrinas (1)
- 13- Triflumuron (1)

Familias químicas a las que pertenecen las materias activas identificadas:

Organofosforados (Diazinon, Clorpirifos, Diclorvos, Fenitrotion)

Piretrinas, Piretroides (Tetrametrina, Ciflutrin, Cipermetrina, Cifenotrin, Extrac. Pelitre)

Carbamatos ( Bendiocarb)

Inhibidor de quitina (Triflumuron)

Sinérgicos (butóxido de piperonilo), se han identificado en varios accidentes, acompaña formulaciones.

Es interesante destacar que del total de 43 identificaciones, 18 corresponden a sólo dos ingredientes activos, clorpirifos y diazinon, que representan un 42 % de las mismas, lo que cambia la visión que se podría tener a partir del cálculo promedio, según el cual cada una de esas materias activas se habría identificado o repetido 3,3 veces en el conjunto de los certificados o de las muestras analizadas que dieron origen a accidentes. Es decir, se comprueba que, en realidad, los dos ingredientes activos citados se encuentran mucho más frecuentemente que los otros en las situaciones conflictivas, y que, junto con la tetrametrina, se identifican en más de la mitad de ellas.

Las diferentes familias químicas se diferencian por sus mecanismos tóxicos toxicodinámicos. Aunque existen marcadas diferencias, los insecticidas son neurotóxicos tanto para los insectos como para los mamíferos, incluyendo la especie humana.

Simplificando mucho se podría establecer el siguiente orden de toxicidad, de mayor a menor:

*Organoclorados>Organofosforados>Carbamatos>Piretroides>Piretrinas>Inhibidores de Quitina y Feromonas*

### **Factores de riesgo detectados en la Casuística CSCST de BCN**

A partir de la revisión de los 16 accidentes analizados se identificaron un total de 123 factores de riesgo, que por similitud temática se han ordenado en 11 categorías definidas.

En la tabla III se presentan tales categorías y su prevalencia estimada.

**Tabla III. Categorías definidas de factores de riesgo y su prevalencia estimada**

<b>Categoría</b>	<b>Prevalencia Estimada</b>
1- Superficies y parámetros interiores absorbentes	100%
2- Ausencia de señalización en la zona tratada	100%
3- Falta de información	93.8%
4- Incorrecta limpieza posterior	
5- Reiteración de tratamientos	78.6%
6- Deficiente cubicaje y ventilación	75.0%
7- Insuficiente ventilación posterior a los tratamientos	75.0%
8- Plazos de seguridad (desconocidos, incorrectos, no respetados)	68.8%
9- Productos aplicados (no autorizados, no certificados, mezclas, sistemas aplicación incorrectos )	62.5%
10- Aplicaciones realizadas en presencia de ocupantes	38.3%
11- Aplicadores no registrados	25.0%

En los accidentes estudiados estuvo presente una media de seis factores de riesgo diferentes. Fallaron también los mecanismos de actuación cuando ya se había presentado el accidente, por la lentitud en la toma de decisiones, lo que agravó la situación.

### **Clínica que se presenta**

Población: el colectivo poblacional tiene un claro predominio del sexo femenino, 262 mujeres (83.44%) y 52 hombres (16.56%), con edades entre los 19 y 62 años (media de 34 años, 35 años para los hombres y 33.75 años para las mujeres).

De los implicados, 137 ( 47.63%) fueron atendidos inicialmente en el CSCST de BCN. Y 177 ( 56.37%) se han evaluado mediante el cuestionario BARCELONA-CSCST. La explotación semiótica se realizó a partir de 201 síntomas primarios que fueron agrupados en 58 síntomas tipificados, divididos en 14 sistemas semióticos, con definición de 12 síntomas cardinales. Los cardinales fueron definidos a partir de la comparación con el mismo cuestionario cumplimentado por un grupo de 500 trabajadores supuestamente no expuestos, estratificados por edad y sexo y escogidos aleatoriamente. Se definieron como cardinales los síntomas que presentaban diferencias significativas entre los dos grupos. Esta elaboración se realizó partir de la explotación semiótica de las historias clínicas de la primera serie revisada en marzo de 1998 (86 implicados, de los primeros ocho episodios).

Se realizó una nueva evaluación de la encuesta, ya que se disponía de los datos del estudio clínico neurofisiológico y neurocomportamental en 67 trabajadores estudiados en el Servicio de Neurofisiología del Hospital de Bellvitge. Mediante las Curvas-Roc se definen la especificidad y la sensibilidad del cuestionario BARCELONA-CSCST para la definición del caso sospechoso de afectación y del caso sospechoso de gravedad, con la finalidad de obtener un instrumento fácil de usar y rápido para poder utilizarlo en el

estudio de los brotes y que aplicado en diferentes tiempos posteriores a las exposiciones accidentales, discriminase a los candidatos a ser estudiados desde el punto de vista neurofisiológico, neuropsicológico (neurocomportamental) y neuroendocrino, y a la vez para tranquilizar a los expuestos que no presenten sintomatología, lo que es importante en el caso de brotes.

La clínica que se presenta es *profusa* en relación con el gran número de síntomas que se aprecian, dependiendo de la severidad de la exposición; *difusa*, marcada por la afectación plurisistémica; *neurógena*, lo que permite sospechar la afectación del órgano crítico (el sistema nervioso); *ondulante*, con unos periodos de síntomas de mayor o menor intensidad; *cronificada*, persistente a lo largo del tiempo. La marcada disparidad en la clínica de un individuo a otro dificulta sobremanera la correcta orientación diagnóstica si no se documenta la exposición a insecticidas neurotóxicos en los lugares de trabajo.

### **Clasificación Clínica Pronóstica de los implicados en los accidentes**

A partir de los resultados de los 314 cuestionarios evaluados mediante la combinación de la prevalencia de los sistemas afectados, los síntomas tipificados presentes y los síntomas cardinales definidos, y aplicando los valores de corte obtenidos a partir de la confirmación clínica de los diferentes grados de afectación o de no afectación, se obtiene una gradación de la sospecha de afectación y de gravedad. Estos resultados se presentan en la tabla IV.

**Tabla IV. Clasificación, grados de afectación y frecuencias de los 314 trabajadores expuestos en los 16 accidentes**

No afectados:		130 (41.4%)
Sospecha de afectación:	Afectados leves:	94 (29.9%)
	Moderados:	63 (20.1%)
	Grave:	27 (8.6%)
	Total :	184 (58.6)

### **Semióticas, síntomas cardinales y sistemas semióticos de los casos definidos como afectados**

Del total de 58 semióticas tipificadas, en la tabla V se presentan las de prevalencia superior al 30.0 %; en la tabla VI, las prevalencias porcentuales de los 12 síntomas cardinales tipificados; y en la tabla VII, la prevalencia porcentual de los 14 sistemas semióticos, todos ellos tipificados en los 184 casos definidos como afectados.

**Tabla V. Semióticas con una frecuencia superior al 30% en los casos afectados**

<b>Semióticas tipificadas</b>	<b>Frecuencia</b>
1- Irritación faríngea	75.5%
2- Cefaleas	71.7%
3- Ansiedad	67.4%
4- Trastornos del sueño	67.4%
5- Irritación ocular	63.0%
6- Irritación oral-bucal	60.1%

7- Picor/Irritación cutánea	59.8%
8- Trastornos visuales	57.1%
9- Irritación nasal	55.4%
10- Astenia general	52.7%
11- Irritación bronquial	52.7%
12- Mialgias	44.6%
13- Dificultades respiratorias	42.9%
14- Torpeza mental	40.2%
15- Depresión	39.7%
16- Trastornos afásicos, disártricos, lenguaje	35.9%
17- Trastornos olfatorios	35.3%
18- Trastornos auditivos y del equilibrio	33.7%
19- Bostezos	32.1%
20- Alteraciones menstruales (en mujeres)	31.3%
21- Lesiones en piel y anejos	30.4%

**Tabla VI. Prevalencias de los 12 síntomas cardinales tipificados en los casos afectados**

<b>Síntomas cardinales</b>	<b>%</b>
1- Cefaleas	71.7%
2- Astenia/Fatiga crónica	52.7%
3- Dificultades respiratorias	42.9%
4- Trastornos olfativos	35.3%
5- Alteraciones menstruales en mujeres	31.3%
6- Trastornos gustativos	27.1%
7- Náuseas/Vómitos	25.5%
8- Disestesias linguales	21.2%
9- Fasciculaciones musculares	18.5%
10- Astenia muscular	18.5%
11- Diarreas	14.1%
12- Disestesias oro-labiales	14.1%

**Tabla VII. Prevalencia de los 14 sistemas semióticos tipificados en los casos afectados**

<b>Sistemas semióticos afectados</b>	<b>%</b>
1- Dérmico tegumentario. Síntomas irritativos	97.2%
2- Neuropsíquicos del Sistema Nervioso Central	95.1%
3- Propioceptivos del dolor. Disalgias	88.0%
4- Exteroreceptores sensoriales	83.2%
5- Síntomas generales inespecíficos	72.8%
6- Colinérgicos secretores	54.9%
7- Propioceptivos sensitivos. Disestesias	52.7%
8- Digestivo	43.5%
9- Respiratorio	42.9%

10- Neuromuscular del Sistema Nervioso Periférico	40.8%
11- Dérmicos tegumentarios. No irritativos	32.6%
12- Reproductor	31.3%
13- Cardiovascular	24.5%
14- Excretor urinario	24.5%

### **Consideraciones sobre la situación actual de las personas afectadas**

Respecto a la situación de las personas afectadas en la actualidad, es necesario hacer algunas precisiones que, además de informar sobre su estado en el momento presente, contribuyan a forjarnos una idea lo más precisa posible de la gravedad del riesgo al que nos enfrentamos, basada en datos objetivos de todo lo hasta aquí expuesto:

1. Hasta el momento actual, ninguna de las personas afectadas de los ocho primeros episodios estudiadas y seguidas en el CSCST y/o en el Hospital de Bellvitge, que se caracterizaban por presentar gran profusión de síntomas, ha remitido a la normalidad.
2. Once de los casos catalogados como sospechosos de afectación grave están en situación reconocida de invalidez laboral en grado de absoluta y dos más en situación de invalidez en grado total.
3. La instauración de determinados trastornos presentados en bastantes de las personas afectadas, sobre todo de tipo neurocomportamental, aparentemente no tuvo lugar de manera inmediata con relación al momento de la exposición, sino que se produjo con un retardo de varias semanas, hecho del que los propios afectados son plenamente conscientes. Estos trastornos de aparición tardía son los que con más frecuencia se han convertido en secuelas permanentes.
4. En todos los accidentes estudiados que han dado origen a casos con secuelas permanentes (hasta el momento no se ha observado remisión a la normalidad) se identificó excepto en dos de ellos en que no se realizaron analíticas la presencia de, por lo menos, un organofosforado, bien como ingrediente activo único, bien junto con otro u otros ingredientes activos pertenecientes a otras familias.
5. Aunque en esta casuística no están recogidos los casos de aplicadores, también dos de los aplicadores de las empresas implicadas en los accidentes están en situación de invalidez en grado de absoluta. Fue aplicado el mismo protocolo de estudio a estas personas profesionalmente expuestas y se objetivó el mismo tipo de disfunciones centrales que presentaban los trabajadores que hicieron uso de los locales tratados.

### **Reflexiones finales sobre el uso de plaguicidas**

La constatación en el presente estudio de la irreversibilidad de parte de la clínica presentada y las secuelas aparecidas, ya mencionadas, en los casos de afectación grave (que se pudieron identificar y estudiar por la presentación de 308 de los 314 casos, en un total de 10 brotes), constituye de por sí una base sólida para una alerta sobre el uso reiterado y frecuentísimamente no justificado de plaguicidas en el interior de los locales de trabajo y, por lógica extensión, de cualquier habitáculo humano. Sobre esta base se

sustentan las consideraciones que sobre el uso de estos productos a continuación se apuntan:

Deben evitarse al máximo determinados tratamientos con plaguicidas, por la posibilidad de daño a otros usuarios ocupantes no trabajadores. Atención especial merecen los tratamientos con plaguicidas en centros con residentes o con usuarios especialmente vulnerables, como podrían ser los niños, ancianos, y enfermos y las aplicaciones en centros de trabajo abiertos ininterrumpidamente.

El uso de plaguicidas en interiores debe quedar estrictamente reservado a personal técnicamente preparado, legalmente capacitado, que llevará a cabo los tratamientos por procedimientos y con formulados autorizados, y sobre la base de una información completa y veraz de los riesgos implicados, adjuntando consejos de prudencia y normas de actuación por lo que respecta a terceras personas.

Todo tratamiento con plaguicidas en interiores debe ser correctamente planificado y supervisado. Los protocolos de trabajo deben contemplar actuaciones antes, durante y después de los tratamientos con plaguicidas. Todo tratamiento en interior debe ser considerado como una operación con riesgo.

Puesto que, como se ha indicado, pueden presentarse problemas de salud a lo largo de las semanas siguientes a los tratamientos con plaguicidas en los ocupantes de los habitáculos tratados, de estos tratamientos debe quedar constancia en las empresas, en un libro de registro, a ser posible numerado para evitar su manipulación posterior.

Debe garantizarse que la información llegue a todas las personas que trabajan en los locales tratados, sobre todo si no lo hacen de manera habitual o continua. Especial atención merecen, en este apartado, los trabajadores que realizan trabajos de limpieza, los vigilantes o los de empresas subcontratadas, que pueden estar realizando su trabajo en las horas en que el personal habitual no está presente.

Están completamente contraindicados los tratamientos de desinsectación planificados de manera rutinaria en las empresas. No existe ninguna justificación técnica que los indique.

Se deberán escoger formulados de la menor toxicidad posible, aunque esto no garantiza la ausencia de problemas. En caso de aparición de efectos adversos, éstos deben ser recogidos, ya que dicha información es importante también para la reevaluación de la peligrosidad de las materias activas plaguicidas o de los formulados en que se presentan en el mercado.

Deben plantearse otros medios de lucha contra las plagas, no exclusivamente químicos. Si el uso de plaguicidas fuera necesario, debe localizarse al máximo el tratamiento y se escogerán los sistemas de aplicación que generen la menor dispersión y liberación de del producto en el medio ambiente interior.

