



Revista de Toxicología

ISSN: 0212-7113

revista@aetox.es

Asociación Española de Toxicología  
España

Suárez Solá, M.L; González Delgado, F.; Rubio, C.; Hardisson, A.  
Estudio de seis suicidios consumados por ingestión de carbamatos en el partido judicial de La Laguna  
(Tenerife) durante el período 1998-2002  
Revista de Toxicología, vol. 21, núm. 2-3, 2004, pp. 108-112  
Asociación Española de Toxicología  
Pamplona, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91921309>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica  
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

## Estudio de seis suicidios consumados por ingestión de carbamatos en el partido judicial de La Laguna (Tenerife) durante el período 1998-2002

Suárez Solá<sup>1</sup> ML, González-Delgado<sup>1</sup> F, Rubio<sup>2</sup> C y Hardisson<sup>2</sup> A

<sup>1</sup>Médicos Forenses del Instituto de Medicina Legal de Santa Cruz de Tenerife. Gobierno de Canarias. Ministerio de Justicia

<sup>2</sup>Área de Toxicología. Universidad. de La Laguna. Facultad de Medicina. Campus de Ofra. 38071. La Laguna. S/C de Tenerife.

Recibido 12 de Marzo de 2004 / Aceptado 17 de Junio de 2004

**Resumen:** Las Islas Canarias son una de las regiones españolas con mayor incidencia de intoxicaciones por plaguicidas (1). En este trabajo se han estudiado los suicidios consumados por carbamatos en el Partido Judicial de La Laguna entre 1998 y 2002. De un total de 96 muertes suicidas, el 25% (24 casos) fueron causados por productos agrícolas. De éstos, el 62,5% (15 casos) fueron debidos a Paraquat, el 12,5% (3 casos) a organofosforados y el 25% (6 casos) a carbamatos. Centramos este estudio en este 25% de muertes por carbamatos profundizando en la letalidad de los mismos. A pesar de no estar incluidos en los programas de productos muy peligrosos por su menor letalidad, en relación a los otros insecticidas, en este trabajo presentamos seis casos clínicos de intoxicación aguda por carbamatos culminados con fallecimientos. El producto comercial más utilizado fue el Lannate. Mayoritariamente fueron varones con antecedentes psiquiátricos y consumo de alcohol. Los hechos ocurrieron en su domicilio y en el medio rural. Constatamos que, a pesar de la normativa sobre la prevención de riesgos laborales, continuamos con una elevada incidencia de esta casuística en las islas canarias.

**Palabras clave:** Carbamatos, suicidios, partido judicial de La Laguna.

**Abstract:** A study of six cases of suicide by ingestion of carbonates in La Laguna, Tenerife (Spain), between 1998-2002.

The Canary Islands are one of the Spanish regions with greater incidence of poisoning by plaguicides (6). In this work we have studied the suicides committed in La Laguna Judicial County between 1998 and 2002. Of the 96 suicide deaths, 25% (24 cases) were caused by agricultural products. Of these, 62.5% (15 cases) were caused by Paraquat, 12.5% (3 cases) by organophosphorates and 25% (6 cases) by carbamates. We will focus this study on the 25% of deaths by carbamates deaths paying special attention to their lethality. In spite of not being included in the very dangerous product programs due to its low degree of lethality, with respect to other insecticides, in this work we presented six clinical cases of acute poisoning by carbamates that culminated in deaths. The commercial product most often used was Lannate. For the most part, the subjects were males with psychiatric and alcohol consumption precedents. The events took

place in their homes in rural areas. We stated that, in spite of the norm on the prevention of labour risks, we still have a high incidence of this poisoning in the Canary Islands.

**Key words:** Carbamates, suicides, La Laguna Judicial County.

### Introducción

Los carbamatos son insecticidas derivados orgánicos de síntesis. En España el metomilo es el carbamato más utilizado como insecticida, estando en la clasificación de Nogué (20) entre los carbamatos de muy alta toxicidad junto con el aldicarb, carbofurano y el oxamilo.

Al igual que los organofosforados actúan produciendo una inhibición de la acetilcolinesterasa. Sin embargo, la unión de los carbamatos a la colinesterasa es reversible siendo su acción relativamente más corta y su toxicidad más baja (6, 20, 22). Además, tienen muy mala penetración en el SNC al pasar débilmente la barrera hematoencefálica (9). No obstante, las intoxicaciones por ditiocarbamatos pueden revestir mayor gravedad afectando al sistema nervioso periférico y central así como fracaso renal agudo por acción directa (17). Igualmente es conocido el efecto muy tóxico y letal del Metomilo (Lannate®) muy utilizado en España y especialmente en Canarias como se observa en el presente estudio.

Produce efectos muscarínicos y nicotínicos periféricos de menor intensidad y duración que los organofosforados. A dosis reducidas son irritantes cutáneos y mucosos (5, 26). La forma aguda, atendiendo a la gravedad de la intoxicación cursa desde la anorexia, cefalea, debilidad, ansiedad, malestar retroesternal, temblores de lengua y párpados, miosis y disminución en la agudeza visual en los cuadros ligeros, hasta el edema pulmonar, convulsiones, coma y bloqueo cardíaco. La forma crónica se caracteriza por daño nervioso y debilidad muscular. Israeli y cols. (16) describen un caso en que se produjo efectos sobre el sistema nervioso central con pérdida de conciencia, convulsiones y hemiparesia derecha con afectación del EEG.

El tratamiento de las intoxicaciones por carbamatos es sintomático y se desaconseja el uso de oximas (19). El tratamiento con oximas en una intoxicación con carbaryl puede conducir a la producción de una oxima carbamilada que puede ser una inhibidora de la acetilcolinesterasa más potente que el propio carbaryl (6). Farago (7) también recoge un caso de empeoramiento del curso clínico de una intoxicación por carbaril tras la administración de pralidoxima. A nivel experimental en animales Naftolf

Correspondencia: Área de Toxicología, Facultad de Medicina, Universidad de La Laguna. 38071 La Laguna. S/C de Tenerife, España. Fax: 922 319279; e-mail: obsgin@ull.es

y Reiff (19) describen también el efecto de inhibición de la colinesterasas que producen las oximas a dosis muy superiores a las terapéuticas. No obstante, en general con otros carbamatos, por ejemplo el aldicarb, las oximas pueden ser un adyuvante óptimo de la terapia con atropina sin aparición de efectos indeseables (25). Burgess y cols. (3) recogen un caso de envenenamiento con aldicarb donde la debilidad muscular y el clonus parecían mejorar lentamente con un bolo intravenoso de pralidoxima (1 g) seguida de una infusión de 0.5 g/h durante 40 horas. La inhibición de la colinesterasa duró 52 horas. No obstante, el uso de pralidoxima en intoxicaciones por plaguicidas carbamatos sigue siendo controvertido. La mayoría de las intoxicaciones por carbamatos se resuelven en pocas horas sin otro tratamiento que la atropina. En ocasiones es útil el uso de la pralidoxima como adyuvante de la atropina (10, 18), recogido por Ellenhorn (6).

Las intoxicaciones por ditiocarbamatos al igual que sucede con los carbamatos, pueden ser graves, sobre todo si se asocian a consumo de alcohol. Pueden inhibir la dopamina hidroxilasa con la consiguiente disminución de la síntesis de noradrenalina, lo que puede conducir a shock irreversible (17). Se han descrito casos con afectación del sistema nervioso central y periférico, así como fracaso renal agudo por acción directa del tóxico (24).

Entre las medidas preventivas ante el uso de plaguicidas se debe tener en cuenta que no deberán trabajar con plaguicidas (11):

- Quienes tengan alteraciones del SNC, como epilépticos y psicóticos
- Bronquíticos crónicos y asmáticos
- Enfermos cardiovasculares
- Personas con hepatopatías o insuficiencia renal
- Individuos con conjuntivitis crónica y queratitis
- Quienes tengan erosiones cutáneas
- Las mujeres embarazadas o en período de lactancia
- Los menores de 18 años
- Los alcohólicos

Se recomienda determinar la actividad de la colinesterasas en sangre antes de que un operario empiece a trabajar. Los individuos que presenten una disminución del 25% o superior deberán ser destinados a otras tareas, al menos hasta la recuperación del valor normal (11). Estas medidas son especialmente recomendadas para el control de los trabajadores expuestos a IOF, aunque el valor límite biológico en nuestro país es del 30% de la inhibición del valor basal de colinesterasa eritrocitaria.

En este trabajo se presentan seis casos de suicidios por carbamatos en el partido judicial de La Laguna. Se trata de un intento de crear una base de datos forenses para recoger todos los casos de suicidios de la Comunidad Canaria y para interesar también al resto de comunidades autónomas.

Los objetivos concretos planteados son:

- Identificar los productos fitosanitarios a base de carbamatos utilizados.
- Estudiar las características de los individuos.
- Evaluar los datos que se deben recoger en los informes forenses.

## Materiales y método

Las intoxicaciones por productos agrícolas son relativamente frecuentes en los Servicios de Urgencias de nuestra región (Islas Canarias), con una elevada incidencia en relación a otras regiones españolas (4).

Se han recopilado todos los suicidios con productos agrícolas investigados (60% del total) por los profesionales Forenses de este Partido Judicial de La Laguna entre los años 1998 y 2002.

Asimismo, se han estudiado las características demográficas, historial clínico, antecedentes patológicos previos, productos utilizados y posesión o no del carné de manipulador de productos fitosanitarios.

Entre las variables analizadas se encuentran: edad, sexo, historia clínica, antecedentes patológicos, enfermedades psiquiátricas, lugar de los hechos, fecha, producto comercial utilizado, dosis ingerida, método diagnóstico empleado, tratamiento instaurado (atropina, si se realizó lavado gástrico, y en su caso si fue antes o después de una hora), tiempo de supervivencia, estado de conciencia a su ingreso y estudio anatomopatológico para determinar las causas de la muerte.

## Resultados

Se ha recopilado los suicidios consumados por carbamatos en el Partido Judicial de La Laguna entre 1998 y 2002. De un total de 96 muertes suicidas, el 25% (24 casos) fueron causados por productos agrícolas. De éstos, el 62,5% (15 casos) fueron debidos a Paraquat, el 12,5% (3 casos) a organofosforados y el 25% (6 casos) a carbamatos.

En las tablas 1-2 se muestran los casos estudiados así como las variables correspondientes a cada uno de ellos. De los seis casos estudiados tres eran mayores de 65 años y todos eran del sexo masculino (Tabla 1).

Todos, salvo uno, tenían antecedentes psiquiátricos de tipo depresivo constatado, diagnosticado y tratado por psiquiatras. Además, un caso presentaba antecedentes cardíacos y otro una hernia discal y úlcera duodenal. Ninguno de los suicidas seguía correctamente los tratamientos farmacológicos psiquiátricos que se les habían prescrito, si bien se desconoce el tiempo durante el cual estuvieron medicados. Asimismo, dos de ellos pre-

Tabla 1.

| Caso | Edad | Antecedentes psiquiátricos y otras patologías                         | Producto         |
|------|------|-----------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 24   | Psicosis maniaco-depresiva                                            | Lannate (250 cc) |
| 2    | 70   | Síndrome depresivo                                                    | Lannate (300 cc) |
| 3    | 70   | Patología cardíaca                                                    | Lannate (280 cc) |
| 4    | 43   | Abuso de alcohol y síndrome depresivo, hernia discal, úlcera duodenal | Lannate (300 cc) |
| 5    | 66   | Síndrome depresivo                                                    | Lannate (250 cc) |
| 6    | 51   | Abuso de alcohol y Sd. depresivo                                      | Furadan (250 cc) |

Tabla 2.

| Caso | Atropina/<br>pralidoxima | Lavado<br>gástrico* | Diagnóstico  | Consciente y<br>colaborador al ingreso | Causa de la muerte         | Supervivencia |
|------|--------------------------|---------------------|--------------|----------------------------------------|----------------------------|---------------|
| 1    | Sí                       | Sí                  | Intoxicación | Sí                                     | Insuficiencia respiratoria | 25 horas      |
| 2    | Sí                       | No                  | Intoxicación | No                                     | Insuf. Respiratoria        | 2 horas       |
| 3    | Sí                       | No                  | Intoxicación | No                                     | Insuf. Cardio respiratoria | 3 horas       |
| 4    | Sí                       | Sí                  | Intoxicación | No                                     | Insuf. Respiratoria        | 9 días        |
| 5    | Sí                       | No                  | Intoxicación | No                                     | Insuf. Respiratoria        | 3 horas       |
| 6    | Sí                       | No                  | Intoxicación | No                                     | Insuf. Respiratoria        | 2 horas       |

\* No fue antes de una hora.

sentaban asociado un consumo importante reciente de bebidas alcohólicas constatado en la historia clínica. En dos de los casos, momentos antes de la ingesta, tuvieron una discusión acalorada, esto sólo se expone como un factor añadido, desconociendo su influencia en el estado psíquico previo y su conducta suicida (Tabla 1).

El 100% de los casos eran habitantes de áreas rurales igual que sucede en los suicidios con otros productos fitosanitarios estudiados en el Partido Judicial de La Laguna. El 100% de las intoxicaciones suicidas tuvieron lugar en el domicilio del intoxicado. Cinco de los seis casos utilizaron como producto autolítico el Lannate® (DL<sub>50</sub> en ratas = 17 mg/kg de peso corporal), y en un caso ingirió Furdán® (DL<sub>50</sub> en ratas = 5 mg/kg de peso corporal) (13). Las dosis utilizadas han variado entre 250 y 300 mL, superiores a las empleadas por los suicidas con "Paraquat" (14) (Tabla 1). Cuatro de los seis casos tuvieron lugar en los meses de invierno y sólo dos casos en primavera. En cuanto a la hora del día, ha sido desigual.

En la Tabla 2 se enumeran las intervenciones médicas realizadas sobre cada uno de los seis casos estudiados. En dos de los casos se realizó un lavado gástrico, pero en ninguno fue practicado antes de una hora. El diagnóstico de intoxicación se realizó sin dificultad en todos los casos. El tratamiento realizado fue el habitual con atropina y/o pralidoxima y el tiempo de supervivencia osciló entre las 2 y las 30 horas. Sólo uno llegó consciente al ingreso en el Hospital. La causa inmediata de la muerte fue predominantemente una insuficiencia respiratoria secundaria (Tabla 2).

Finalmente, en los hallazgos necrópsicos realizados durante la autopsia se objetivaron alteraciones hepáticas, compatibles macroscópicamente y con técnicas microscópicas con cuadros de cirrosis hepática en distintos grados en el 100% de los casos.

## Discusión

Un hecho a destacar es la patología psiquiátrica de todos los casos estudiados. La mayoría (5 de los 6) presentaban antecedentes psiquiátricos y de forma especial cuadros de tipo depresivo. Como es sabido la depresión está muy relacionada con el suicidio. La psicosis, toxicomanías y depresión son diagnósticos psiquiátricos que colocan al suicida en grupo de alto riesgo (15), coincidiendo estos antecedentes con nuestro trabajo. Por otro lado, ninguno de nuestros casos llevaba el tratamiento médico, al menos correctamente, pudiendo haber contribuido esto al riesgo suicida.

Los alcohólicos tienen un índice de suicidio 50 veces mayor que el individuo normal; incluso el 25% de los suicidios consumados se relacionan con el consumo de bebidas alcohólicas (15). En nuestros casos en mayor o menor grado consumían bebidas alcohólicas.

La edad mayor de 45 años, el sexo varón, la depresión profunda, el alcoholismo y drogas de abuso son valores considerados de alto riesgo suicida (15). En nuestro trabajo, cinco tenían mas de 43 años, asociándose antecedentes psiquiátricos y consumo de alcohol.

Los seis casos que presentamos eran varones habiéndose constatado ideas suicidas y vivían todos en el medio rural. La mayor frecuencia de casos de suicidio consumado en el varón pueden ser debidos a varios aspectos: por un lado, es quien habitualmente compra, utiliza y manipula estos productos, conociendo los efectos tóxicos; por otro lado, es conocido que el suicida varón, toma las medidas adecuadas para asegurarse la muerte, al contrario de la mujer que si bien tiene más intentos de suicidio, éstos se consuman en una menor proporción, y utiliza otro tipo de vías, que no siempre llevan a la muerte de forma inmediata.

En España, la causa más frecuente de cirrosis hepática (50-60% de todos los casos) es el consumo de bebidas alcohólicas (12), considerándose que el tiempo mínimo de alcoholismo requerido para que el tóxico origine una cirrosis es de 10 años. En nuestros casos hemos observado hallazgos macroscópicos consistentes entre otros, en una hepatoesplenomegalia, eritema palmar, arañas vasculares que junto con los antecedentes de consumo de bebidas alcohólicas, referido por la familia y estudios histopatológicos nos han confirmado su origen alcohólico. Con relación a los hallazgos de cirrosis hepática observados en los casos estudiados, no creemos que el disolvente del Lannate pueda llegar a provocar el cuadro de cirrosis hepática. En cuando al consumo de alcohol de manera importante solo nos consta en dos casos, el resto solo nos indicaron que bebían lo "normal", siendo difícil valorar dicha normalidad, que según nuestros datos puede ir desde 1 a 2 litros de vino. Por otro lado, desconocemos el tipo y la duración de los tratamientos con antipsicóticos y antidepressivos que tuvieron. Tampoco se confirmó si padecieron algún tipo de hepatitis, no constado en la historia clínica. Estos datos reflejan que debemos recoger más información y realizar más pruebas rutinarias en las autopsias en general y en particular en estos casos señalados.

Opinamos que las autopsias judiciales deben servir para mejorar la calidad sanitaria y se debe incentivar su realización y, por otro lado, la mejora de los datos de la historia clínica nos llevaría a poder realizar trabajos con más datos.

En la práctica clínica forense habitualmente se ven las intoxicaciones con resultado de muerte, por lo que consideramos que sería fundamental que se pudieran realizar estudios conjuntamente con los toxicólogos clínicos hospitalarios y de centros de salud que pueden aportar otros datos complementarios a los de la Medicina Legal o Forense.

El frecuente uso de productos fitosanitarios, el fácil acceso a los mismos y la alta disponibilidad de estos compuestos existente en Canarias facilita su utilización con finalidad suicida como los descritos en este trabajo. Cabe destacar que ninguno de los fallecidos poseía el carné de manipulador de productos fitosanitarios. Esperamos que la aplicación de la Orden 1020/2000 de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación del Gobierno de Canarias que desarrolla el Real Decreto 280/1994 sobre la manipulación de productos fitosanitarios, que da un plazo máximo de 6 años para la posesión del carné de manipulador, constituya una buena estrategia de prevención de riesgos ante el uso de plaguicidas.

Consideramos importante la recopilación de mayor información en los informes forenses para un mejor conocimiento de estas intoxicaciones fatales y con ello la posibilidad de poder prevenirlas. Sería conveniente disponer de toda aquella información epidemiológica que nos permita establecer los factores de riesgo (edad, sexo, antecedentes depresivos, consumo de alcohol, abandono del tratamiento... ) y combinarla con la información clínica de los casos no letales, para que, trabajando junto con los clínicos, se puedan establecer los índices más indicativos que pueden motivar la ingesta de estos tóxicos, y así poder alertar al médico de cabecera y/o psiquiatras y a la familia en general de la actuación más correcta (internamiento, alejamiento de estos tóxico en personas con riesgo suicida, etc).

## Conclusiones

Las conclusiones de este trabajo en el ámbito de los seis casos estudiados son:

- El producto comercial más utilizado con finalidades autolíticas fue el Metomilo (Lannate®).
- Todos los casos mortales fueron varones procedentes del medio rural.
- Las intoxicaciones suicidas por carbamatos fueron más frecuentes en edades avanzadas (65-70 años).
- El lugar que eligieron para llevar a cabo el acto autolítico en los seis casos fue el propio domicilio.
- Todos los fallecidos suicidas excepto uno presentaban antecedentes psiquiátricos depresivos.
- Dos de los casos tenían antecedentes de consumo importante de bebidas alcohólicas, y el resto lo consumía en menor cantidad. Los hallazgos necrópsicos fueron compatibles con cirrosis hepática en todos ellos.
- La aplicación de las Ordenes de 19 de agosto de 1996 y de 18 de julio de 2000 de la Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación (1, 2) por la que se regula la aplicación de la reglamentación sobre productos fitosanitarios y la obtención del carné de manipulador de productos fitosanitarios es urgente y necesaria para restringir el uso de productos fitosanitarios sólo a aquellos individuos que posean los conocimientos adecuados sobre el uso y utilización de productos fitosanitarios.

## Bibliografía

1. BOC (1996). Orden de 19 de agosto de 1996 de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, por la que se regulan la Comisión para la aplicación de la reglamentación sobre productos fitosanitarios, y la obtención del carné de manipulador de productos fitosanitarios. BOC 1996/112-lunes 02 de septiembre de 1996.
2. BOC. (2000). Orden de 18 de julio de 2000 de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, por la que se modifica la Orden de 19 de agosto de 1996, que regula la Comisión para la aplicación de la reglamentación sobre productos fitosanitarios y la obtención del carné de manipulador de productos fitosanitarios. BOC 2000/094-viernes 28 de julio de 2000.
3. Burguess JL, Bernstein JN, Hurlbut K, Aldicarb poisoning. (1994). *A case report with prolonged cholinesterase inhibition and improvement after pralidoxime therapy*. Arch Intern Med 154: 221-224.
4. Camacho Pulido JA, Díaz Gómez A, Risques Fernández DM, Jurado Lara B, Jiménez Sánchez JM, Quesada Blanca JL. (1995) *Intoxicación por órganofosforado y paraquat: a propósito de 14 casos*. Rev. Clin Esp 195: 623-6.
5. Dalgaard-Mikkelsen S, Poulsen E, (1962). *Toxicology of herbicides*. Pharmacol Rev 14: 225-50.
6. Ellenhorn MJ (1997). Pesticides. In: Ellenhorn's Medical Toxicology. Diagnosis and Treatment of Human Poisoning. 2<sup>nd</sup> edition, USA 1614-1663.
7. Farago A (1969). *Suicidal fatal Kevin poisoning*. Arch Toxicol 24: 309-315.
8. Fernández F y cols. (1997). *Intoxications caused by agricultural products: anticholinesterases and paraquat*. Emergencias 9: 222-6.
9. Ferrer Dufol A., Martínez Chuecos J. (1993). *Insecticidas. En: Marruecos*. Nogué L, Nolla J. Toxicología Clínica. Springer-Verlag Ibérica, Barcelona 233-253.
10. Garber M (1987). *Carbamate poisoning. The "other" insecticide*. Pediatrics 79: 734-738.
11. García Ariño C. (1996). Otros Contaminantes Químicos. En: Síntesis diagnóstica de las enfermedades profesionales producidas por metales, productos químicos y agentes vivos. Colección Salud Laboral. Fundación Mapfre Medicina, Madrid.
12. Ginés P & Arroyo V. (1997). *Cirrosis hepática*. En: Medicina Interna, 13<sup>a</sup> Ed. Vol I. Farreras/Rozman. Harcourt Brace.
13. Gisbert Calabuig JA, Villanueva Cañadas E. (1998). *Intoxicaciones por plaguicidas*. De Medicina Legal y Toxicología, 5<sup>a</sup> Edición Masson 812-816.
14. González FJ, Suárez ML, Rubio C, Mozo F, Hardisson A (2002). *El Paraquat: un herbicida letal*. En: Tabaiba (Colegio de Farmacéuticos de Las Palmas) nº 25 abril-junio.
15. Hutzler JC & Rund DA. (1997). *Trastornos de la conducta: valoración y estabilización en la sala de urgencias*. En: Medicina de Urgencias. 4<sup>a</sup> Ed. Vol II, Judith E Tintinalli. McGraw-Hill Interamericana.
16. Israeli R, Sculsky M, Tiberin P. (1983). *Acute intoxication due to exposure to maneb and zineb. A case with behavioural and central nervous system changes*. Scand J Work Environ Health, Feb 9(1): 47-51.
17. Koizumi A, Shiojima S, Omiga M, Nakano S, Sato N, Ikeda M (1979). *Acute renal failure and maneb. Manganous ethylenebis (dithiocarbamate) exposure*. JAMA 242: 2583-2585.



18. Kurtz PH (1990). *Pralidoxime in the treatment of carbamate intoxication*. Am J Emerg Med 8: 68-70.
19. Natoff IL & Reiff B (1973). *Effect of oximes on the acute toxicity of anticholinesterase carbamates*. Toxicol Appl Pharmacol 25: 569-575.
20. Nogué S (1995). Intoxicación por productos agrícolas. En: Manual de Salud Laboral. Sanz-Gallén P, Izquierdo J, Prat A, Springer-Verlag Ibérica, Barcelona. 172-181.
21. Repetto M, Martínez D, Sanz P (1995). Actualización de la toxicología de los plaguicidas. En: Toxicología Avanzada. M. Repetto (ed). Díaz de Santos, Madrid.
22. Ribas O. (1995). Alteraciones bucodentarias y hepatopatías de origen profesional. En: Manual de Salud Laboral. Sanz-Gallén P, Izquierdo J, Prat A. Springer-Verlag Ibérica, Barcelona. 265-282.
23. Roberts J & Tafuri J. (1997). *Envenenamiento con organofosfatos y carbamatos*. En: Medicina de Urgencias. 4ª ed Vol II, Judith E Tintinalli. McGraw-Hill Interamericana.
24. Solé Violán, Molinero Somolinos F, Martínez Chuecos J, Marco Moreno JM, Rubio Sanz R, Rodríguez Zapallo A (1985). *Intoxicación aguda por insecticidas anticolinestárásicos (II). Carbamatos*. Med Intens 9: 118-120.
25. Tsao TC-Y, Juang Y-C, Lan R-S y cols. (1990). *Respiratory failure of acute organophosphate and carbamate poisoning*. Chest 98: 631-636.
26. Wordford EK, Evans SA(1965). *Weed Control Handbook*, 4th ed. Blackwell Scientific Publications, Oxford.