

FICHA TÉCNICA

Carbofurano

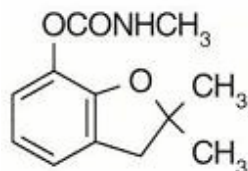
En diciembre de 2008 se cumplió el plazo para retirar del mercado europeo todos los productos que contengan este plaguicida altamente tóxico, que ha provocado muertes e intoxicaciones agudas de personas y animales en todo el mundo. En Estados Unidos está en vías de prohibición total. En América Latina estamos lejos de eso.

Qué es el carbofurano

El carbofurano o carbofurán es un plaguicida sistémico utilizado como insecticida, acaricida y nematicida de amplio espectro, que pertenece al grupo químico de los carbamatos (N-methyl). Conjuntamente con los insecticidas organofosforados, los compuestos piretroides y otros carbamatos, el carbofurano integra un grupo sustituto de insecticidas persistentes como el DDT, clordano y heptacloro (1).

Su nombre químico (IUPAC) es 2,3-dihidro-2,2-dimetilbenzofuran-7-il metilcarbamato y su fórmula química: C₁₂H₁₅NO₃. Se identifica por el número CAS 15-63-66-2.

Su fórmula global es la siguiente:



El carbofurano comenzó a ser elaborado en 1969 por la Corporación FMC, en Estados Unidos.

Características generales

A temperatura ambiente el carbofurano es un sólido cristalino, de color blanco o gris, en forma de gránulos (similar a la arena). Es inodoro o con ligero olor fenólico, y una solubilidad en el agua que llega a 700 mg/l a 25° C (WHO, Internet). Si bien es muy poco soluble en los solventes convencionales utilizados en las formulaciones de uso agrícola, presenta solubilidades elevadas en diversos solventes orgánicos (2).

Los propios distribuidores advierten que es tóxico y peligroso para el medio ambiente.

Usos

Se usa para el control de insectos y nemátodos de una gran variedad de cultivos, especialmente maíz, trigo, arroz, soja, papas, girasol, frutas (melón, uvas) y hortalizas, entre muchos otros. En Argentina ha sido utilizado para eliminar loros -aves- que se alimentan de cultivos anuales y perennes, aplicándolo en sus nidos.

El tiempo de carencia es de 60 días (3).

Se comercializa en distintas formulaciones con los nombre de Carbofurán 10 G, Carbodan, Curaterr 10% GR, Curater, Furadan 10 G, Furadán 4 F, Furacarb, Fursem, Carbofed, Carbogroz, Cropsa.

Se aplica al suelo incorporado al agua de riego (4).

Algunos distribuidores recomiendan no usarlo en hortalizas con hojas comestibles (5).

Modo de acción

Actúa interfiriendo los impulsos nerviosos por inhibición de la acetilcolinesterasa (Zinkl et al., 1991) (6) e ingresa en los organismos principalmente por contacto e ingestión, y en menor medida por inhalación. Su efecto sistémico, al ser absorbido por las raíces de las plántulas, le confiere acción de ingestión sobre pulgones e insectos de las partes aéreas (7).

Persistencia

Posee una vida media en suelos de 30 a 60 días. Se degrada principalmente por acción microbiológica, generando dióxido de carbono (8).

La persistencia ambiental del carbofurano está controlada por su degradación por vías química, fotoquímica y bioquímica. La primera de ellas está preeminentemente asociada a la hidrólisis, con tiempos de vida medios para este mecanismo de reacción comprendidos entre 2 días, a pH=9,5 y 1.700 días, a pH=5,2 (CCME, 1999), teniendo influencia directa la temperatura sobre la tasa de hidrólisis, además del pH. La fotólisis directa y la fotooxidación por el mecanismo de radicales libres constituyen una importante vía de degradación del carbofurano, habiéndose observado en estudios de laboratorio una fotodescomposición significativa dentro de 96 horas (CCMA, 1999). La volatilización no aparece como una vía significativa de remoción del carbofurano (Deuel et al., 1979) (9). Este plaguicida tiene baja adsorción en el suelo, variando su tiempo de vida medio entre varios días y más de 3 meses (Hickox and Denton, 2000). La escasa retención en el suelo y su relativamente alta solubilidad acuosa determinan una migración considerable del carbofurano hacia el agua ambiente, donde el tiempo de vida medio está fuertemente influenciado por el pH. Así, para aguas superficiales se han reportado tiempos de vida medios comprendidos entre 5,1 semanas, a pH=7, y 1,2 horas, a pH=10 (HSDB, 1998). Erickson et al. (1977) reportaron persistencias máximas variando entre 10 y 21 horas para lagunas naturales con un pH próximo a 8,5. Debido a su alta movilidad, el carbofurano también puede percolar hacia aguas subterráneas, donde puede persistir más prolongadamente en condiciones de temperatura y pH bajos (U.S. EPA, 1989 a y b). Para aguas dulces canadienses ha sido reportada una ocurrencia de carbofurano ubicada en el rango 0,03-158,5 mg/l (Bailey 1985; Krawchuk and Webster, 1987). Para áreas agrícolas

de Estados Unidos tratadas con carbofurano se ha reportado la detección de este agrotóxico en aguas subterráneas 12 a 16 meses luego de su aplicación sobre cultivos de papa y maíz, con registros máximos iguales a 10 y 30 ug/l, respectivamente (Holden, P., 1986) (10). En Colombia, un estudio realizado por investigadores del grupo Prospectiva Ambiental, de la Universidad Nacional en Palmira, determinó la baja biodegradabilidad del carbofurano en el ambiente. Las pruebas de laboratorio arrojaron que este plaguicida, después de su aplicación, permanece en el agua a lo largo de los meses, inclusive por años. Esta situación se agrava con el riego de los cultivos o las lluvias, actividades y fenómenos que arrastran el plaguicida hacia las aguas superficiales o subterráneas, aumentando así el riesgo de su contacto con los seres humanos (11).

Efectos en la salud

Los seres humanos pueden absorber el carbofurano por inhalación, por ingestión, por la piel y a través de los ojos (12).

La Agencia de Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos (EPA) destaca el peligro de intoxicación aguda que presenta este plaguicida a las personas expuestas a su acción. Señala que, como es altamente tóxico, la exposición a las más pequeñas cantidades de esta sustancia química genera un riesgo importante. Por eso, considera que el riesgo de residuos de carbofurano en los alimentos es preocupante para todos los subgrupos de la población, especialmente para los niños de entre 1 y 2 años de edad. La exposición a través del agua potable es un riesgo adicional para los consumidores de fuentes específicas y vulnerables, en especial las asociadas a determinados tipos de suelo y modos de uso del plaguicida. Asimismo, la EPA advierte que también son preocupantes los riesgos ocupacionales, aun cuando se adopten medidas estrictas de protección. Las preocupaciones expresadas por la EPA se fundamentan en incidentes de envenenamiento humano asociadas a exposición ocupacional a este agrotóxico (13).

Toxicidad aguda

La Organización Mundial de la Salud (OMS) clasifica al carbofurano en el grupo identificado como 1b, lo que significa “altamente peligroso”. Sin embargo, en el caso de ingestión en forma directa o de residuos existentes en alimentos, es “extremadamente tóxico”.

Este plaguicida puede producir irritaciones en la piel y, según la vía por la cual ingresa en el organismo humano, afecta el sistema respiratorio (asfíxia), el aparato digestivo (náuseas, vómitos, salivación, sudor frío, dolor abdominal, diarrea) y ojos (lagrimeo, visión doble, miosis o contracción de la pupila (14). A niveles más altos de exposición puede causar espasmos musculares, pérdida de coordinación y paro respiratorio (15). Los problemas respiratorios son característicos del edema pulmonar, síntoma habitualmente de envenenamiento grave por carbamato (16).

Las empresas distribuidoras advierten que las personas con bajo nivel de colinesterasa basal o afecciones hepáticas pueden agravar su estado con la exposición a este plaguicida (17). Por otra parte, diversos estudios han aportado evidencia sobre la toxicidad del carbofurano en mamíferos de ensayo expuestos oralmente. También se ha verificado dicha toxicidad en la exposición humana. En un estudio de dos años de duración con ratas macho y hembra

expuestas a este plaguicida a través de su dieta se pudo advertir la inhibición de colinesterasa en plasma, eritrocitos y cerebro. Las observaciones realizadas permitieron establecer un nivel de exposición en el cual no se observan efectos adversos (NOAEL) igual a 1 mg/(kg masa corporal *d) (Goldenthal, E.I., 1980a). Otro estudio similar, de dos años de duración con ratones, dio lugar a un NOAEL igual a 3 mg/(kg masa corporal*d) relacionado con la reducción de los niveles de colinesterasa en el cerebro (Goldenthal, E.I., 1980b) (18).

Intoxicaciones y muertes en América Latina. En esta región se han registrado intoxicaciones agudas y muertes causadas por este insecticida (accidentes laborales, suicidios, asesinatos).

A pesar de la falta de registros que permitan tener en América Latina una visión completa de la situación toxicológica derivada del uso de plaguicidas, la información recopilada por RAP-AL -aunque es parcial y sobre casos específicos de intoxicación- en lo que respecta al carbofurano permite formarse una idea de la gravedad del problema. Se han registrado intoxicaciones y muertes causadas por este insecticida (accidentes laborales, suicidios, asesinatos) en Colombia, El Salvador, Costa Rica y Chile, al menos de fines de la década de los 80 al año 2008 (19).

En Colombia hubo un brote epidemiológico en 1987 en el que nueve trabajadores agrícolas de Barranquilla se intoxicaron al inhalar el producto Furadán, utilizado en el tratamiento de semillas de algodón. En 1989, un trabajador del valle el Cauca resultó intoxicado, presumiblemente con el mismo producto, el cual habría sido absorbido a través de la piel, y lo mismo le ocurrió a un aplicador que comió un tomate mientras aplicaba Furadán en el cultivo de esta hortaliza (20).

En El Salvador, el carbofurano estuvo en el grupo de plaguicidas que provocaron el fallecimiento de 112 personas en el primer semestre del año 2005 (enero a junio), lo que llevó a estimar que en ese país se produce una muerte cada dos días a causa de los agrotóxicos. El 2003, la intoxicación por plaguicidas fue la quinta causa de muerte en la red hospitalaria entre los salvadoreños de 20 a 59 años. El 46% de los decesos fueron por suicidios y el resto, por accidentes (21).

Según cifras oficiales de Costa Rica, entre enero y marzo de 2007 hubo 73 intoxicaciones con plaguicidas, que afectaron principalmente a jóvenes de entre 15 y 29 años. La mayor cantidad de éstas se produjo por causas laborales y accidentes no laborales. En este último caso, los plaguicidas de la familia de los carbamatos -donde se ubica el carbofurano- ocuparon el segundo lugar de las causas de muerte (22).

En Chile, 10 personas murieron y otras 710 se intoxicaron por uso de plaguicidas en el año 2007. En 237 casos la causa fue la exposición a agrotóxicos 1a y 1b. El carbofurano es parte de este último grupo y tiene su prontuario en este país. El 7 de octubre de 2004 falleció una trabajadora temporera de 20 años, Macarena Mendoza Valenzuela, como consecuencia de una intoxicación aguda que sufrió al preparar el insecticida Furadán 10 G para fumigar un cultivo de arándanos. También resultó afectada otra trabajadora de 17 años. Más recientemente, en enero de 2008 una mujer, Silvia Oroz, fue envenenada por su marido con carbofurano, lo que le provocó la muerte. La investigación policial reveló que el hombre le sirvió una taza de té con una dosis del plaguicida. En Chile el carbofurano está clasificado como “moderamente tóxico” y tiene libre venta al público. En este caso se dijo

que había sido obtenido a través de un funcionario municipal que utilizaba Furadán en un vertedero para sacrificar perros vagos. El año 2005 hubo 7 muertes accidentales y suicidios en los que una de las armas mortales fue el carbofurano (23).

En Argentina es uno de los cinco principales plaguicidas utilizados por los productores de la zona sur de la región hortícola que rodea a la ciudad de Buenos Aires, siendo responsable de intoxicaciones agudas y de muerte de trabajadores. Es ampliamente utilizado en los cultivos de apio y de tomate (24).

Toxicidad crónica

Este agrotóxico no sólo afecta el sistema nervioso central, generando ansiedad, dolores de cabeza, irritabilidad y agresividad, sino también el sistema inmunológico. En este caso, los síntomas evidentes son cansancio, falta de apetito y debilidad general. También puede provocar efectos teratogénicos, es decir, daños en el embrión o feto (abortos) y mutagénicos (cambios en el material genético, que pueden traducirse en malformaciones congénitas, abortos o cáncer, entre otras afecciones) (25).

Efectos reproductivos

Hay riesgos reproductivos de envergadura. El carbofurano puede causar daño en el aparato reproductivo masculino y disminuir la cantidad de espermatozoides en animales (26).

Un estudio de un año de duración efectuado con perros Beagle expuestos a este plaguicida en la dieta permitió observar inhibición de la colinesterasa de eritrocitos y plasmática y, además, efectos perjudiciales en testículos y útero. Las observaciones efectuadas dieron lugar al establecimiento de un nivel de exposición en el cual no se observa efecto alguno (NOEL) igual a 0,5 mg masa corporal* d). A la vez, se determinó el valor 12,5 mg (kg masa corporal *d) como el menor nivel de exposición en el cual se observan efectos adversos (LOEL) (27).

En un estudio de reproductividad con tres generaciones de ratas se pudo determinar un NOAEL igual a 1 mg/kg masa corporal *d) relacionado con efectos adversos sobre la reproducción asociados a la exposición oral al carbofurano (Goldenthal, E.I., 1980c) (28). Otro estudio, de exposición humana oral aguda, permitió definir un NOEL igual a 0,05 mg (kg masa corporal * d) en relación con la inhibición de la colinesterasa (29).

Efectos cancerígenos

Estudios más recientes apuntan a una asociación positiva entre el uso de carbofurano y el desarrollo de cáncer de pulmón (Bonner et al, 2005) (30).

Efectos en el medio ambiente

Las empresas distribuidoras reconocen que el carbofurano es muy tóxico para peces, aves y abejas (31). Según la EPA, el carbofurano presenta riesgos preocupantes para las especies acuáticas y aviares, para pájaros, mamíferos e invertebrados, en todos los usos registrados del plaguicida (32).

Vecinos de la localidad de Punta Indio -provincia de Buenos Aires, Argentina- están sustentando una demanda judicial contra productores de la zona a causa de la mortandad de

aves asociada al uso del plaguicida carbofurano. En Entre Ríos, Argentina, en octubre de 2008 encontraron más de 30 mil aves muertas, entre ellas especies vulnerables como el cardenal. Otras especies afectadas fueron palomas, loros y perdices. Un mes después, el 18 de noviembre de 2008, el Servicio de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) informó que luego de finalizar una serie estudios y análisis de laboratorio que permitió ir descartando diversas hipótesis, había llegado a la conclusión que la muerte de las aves se debió a una intoxicación aguda de origen alimentario por carbamatos. En los contenidos del buche de palomas y de una de las perdices muertas se confirmó la presencia de carbofurán (33).

En Estados Unidos y otros países se ha comprobado que es un contaminante de las aguas superficiales y subterráneas (34) (35). En la reciente temporada invernal 2007-2008 se encontraron varias águilas, una lechuza y un zorro muertos en un parque nacional de Camden, Estados Unidos. Se descubrió que habían sido envenenados con Furadán, colocado en cebos para predadores (36).

En países europeos se ha producido a través de los años una gran mortandad de animales silvestres por esta causa. Incluso en la actualidad el carbofurano y otros carbamatos se siguen usando deliberada e ilegalmente como venenos contra predadores. En España, los productos tóxicos que fueron encontrados en el mayor número de casos de envenenamiento de animales silvestres el año 1999 fueron el aldicarb y el carbofurano. Este último siguió siendo detectado en los años posteriores en la mayoría de los cebos colocados en forma ilegal para exterminar predadores. Las especies más afectadas en ese país han sido el águila imperial ibérica, buitre leonado, milano real, buitre negro y zorro (37). El hecho más reciente, ocurrido en agosto de 2007, fue la muerte por envenenamiento con carbofurano de un oso pardo -especie en peligro de extinción- en la Montaña Palentina de la Cordillera Cantábrica. Las organizaciones ambientalistas SEO/BirdLife, WWF/Adena, Fapas y la Fundación Oso Pardo (FOP) solicitaron la adopción de medidas para frenar este problema. En los últimos años otros seis osos murieron de la misma manera en esa zona.

Legislación, restricciones y prohibiciones

Unión Europea

En la Unión Europea, por decisión de la Comisión de las Comunidades Europeas adoptada el 13 de junio de 2007, se decidió cancelar las autorizaciones de los productos que contienen carbofurano debido a los efectos provocados en la salud humana y el medio ambiente. En diciembre de 2008 se cumplió el plazo para el retiro total del mercado de los productos a base de este agrotóxico.

Durante el proceso de evaluación a que fue sometido el carbofurano no se lograron despejar los motivos de preocupación sobre el riesgo que implica para las aves, mamíferos, organismos acuáticos, abejas, artrópodos no diana, lombrices de tierra y organismos no diana del suelo. Por tanto, la Comisión decidió no incluir el carbofurano en el anexo 1 de la Directiva 91/414/CEE y demandó a los Estados que los productos a base de este plaguicida se retiren del mercado y “no se conceda ni se renueve ninguna autorización de productos fitosanitarios que contengan carbofurano” (38).

Uno de los hechos que provocó esta medida fueron las sucesivas muertes de ocho ejemplares de oso pardo entre los años 2000 y 2007 en parques naturales y áreas protegidas,

debido a la ingesta de carbofurano. El uso intensivo del plaguicida en la agricultura también contribuyó a la disminución de aves y otros animales silvestres, la mayoría de los cuales son especies vulnerables o en peligro de extinción.

Estados Unidos y la EPA

En Estados Unidos este agrotóxico comenzó a ser reevaluado en 1996 bajo la Ley de Protección de la Calidad de los Alimentos y actualmente, por decisión de la Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA), se encuentra en vías de ser cancelado para todos sus usos debido a los riesgos para la alimentación, ecológicos y ocupacionales. El proceso ha sido largo y a comienzos de 2009 aún no había concluido.

En primera instancia, el Congreso de Estados Unidos ordenó elevar los estándares para residuos de plaguicidas en alimentos. Por su parte, la EPA tomó la decisión en el año 2006 de cancelar el registro del carbofurano y en enero de 2008 presentó un borrador de Notificación de Aviso de Cancelación de Registro (NOIC). Ese documento recibió comentarios de diversas instancias legales y del público que ratificaron la decisión de seguir adelante con el proceso de cancelación.

En ese borrador la EPA explica en detalle los procesos técnicos de evaluación y las pruebas de laboratorio a los que se sometió el carbofurano. En una parte referida a estudios realizados en aves, informa que este plaguicida demostró ser mortal para al menos 37 especies de aves y que se han reportado 7.300 muertes de aves provocadas por este agrotóxico en 12 estados diferentes, advirtiendo que la cifra real debe ser mucho mayor porque en los últimos años se canceló el programa de monitoreo que permitía el reporte de incidentes.

También describe la grave situación de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas. Un resumen del primer ciclo del programa de monitoreo oficial de aguas desarrollado entre 1991 y 2001 reveló que el carbofurano fue el carbamato con mayor presencia en los ríos y aguas subterráneas de áreas agrícolas.

El proceso de evaluación incluyó investigaciones condensadas en estadísticas de comparación de la colinesterasa en ratas jóvenes y adultas; toxicidad termal en ratas adultas; inhibición y recuperación de la acetilcolinesterasa cerebral en pájaros; efecto de una matriz de alimento sobre la toxicidad de carbofurano en pájaros, y efectos del plaguicida en la ingesta alimentaria de pájaros (39).

La agencia ambiental estadounidense llegó a la convicción que los productos que contienen este principio activo generalmente provocan efectos adversos en los seres humanos y el ambiente y, por tanto, no pueden optar a un nuevo registro (40).

En el desarrollo del proceso de revisión, una de sus conclusiones fue que “los usos actuales de carbofurano presentan riesgos significativos para los trabajadores y la vida silvestre que no se compensan con los beneficios (para las empresas) asociados a esos usos”. Además, la agencia determinó que “el carbofurano presenta exposiciones en la dieta humana que se consideran inseguras”. Según la agencia, los riesgos en la alimentación, particularmente para los niños, como también los de tipo ocupacional y ecológico, están muy por encima de los beneficios que las empresas obtienen con los usos de carbofurano. Se refiere específicamente a los cultivos de alfalfa, banana, llantén, pimiento, café, maíz (de campo y dulce), algodón, cucurbitáceas (pepino, zapallo, melón), lino, vid, cereales, sorgo, soya, caña de azúcar, remolacha, tabaco y plantas ornamentales.

En definitiva, concluye que el carbofurano no cumple el standard riesgo/beneficio de la Ley Federal de Insecticidas, Fungicidas y Rodenticidas, y que las tolerancias no cumplen los estándares de seguridad de la Ley Federal de Alimentos, Medicamentos y Cosméticos. En una etapa de transición hacia la cancelación total, la EPA propuso permitir que se apliquen los stocks existentes en los próximos tres años, pero en áreas circunscritas y sólo en los siguientes usos: alcachofas, plántulas de pino (en la parte suroriental de Estados Unidos), espinaca para semillas (solamente en formulación granulada) y girasoles. Todos los otros usos deberían terminar cuando la cancelación del carbofurano llegue a hacerse efectiva (41).

Posteriormente, en julio de 2008 la EPA inició la acción para revocar las tolerancias de carbofurano en residuos en alimentos, incluyendo los importados. Esto, porque consideró que el nivel de riesgo derivado de consumir alimentos o agua, o una combinación de agua y alimentos, con residuos de carbofurano es inaceptable, especialmente para los niños. La exposición a residuos a través de alimentos y agua para beber no cumple con los estándares de seguridad de la Ley Federal sobre Alimentos, Medicamentos y Cosméticos (FFDCA, por su sigla en inglés).

Una vez finalizado el proceso de revocación de las tolerancias, la EPA podrá continuar avanzando hacia la cancelación de todos los usos del carbofurano. Para esos efectos, deberá publicar una Notificación de Aviso de Intención de Cancelación de todos los registros del plaguicida.

El 19 de diciembre de 2008 la EPA notificó haber recibido en mayo de ese año una solicitud de la Corporación FMC para cancelar voluntariamente 22 usos del carbofurano en cultivos. No obstante, hay seis usos no incluidos en la petición de cancelación voluntaria que son motivo de preocupación para la agencia por el riesgo que eso implica. Se trata de cuatro usos en cultivos de alimentos (maíz, papas, zapallos y girasoles) y dos en cultivos no alimentarios (plántulas de pinos y espinacas cultivadas para semillas). La EPA señala en el documento de notificación que esos seis usos seguirán sujetos a una acción regulatoria futura, que incluye la revocación de la tolerancia y su cancelación. El plazo para recibir comentarios de la ciudadanía se extinguía el 20 de enero de 2009 (42). Entre tanto, la Corporación FMC optó por retirar su petición de cancelación voluntaria.

El carbofurano ha sido restringido en Belice y China.

El gobierno de Panamá resolvió el 24 de junio de 2008 incluir el ingrediente activo carbofurán en el listado de plaguicidas restringidos para la venta, manejo, distribución y uso en la agricultura y jardinería nacional. Entre otras medidas, prohibió la mezcla de los productos comerciales que contengan la molécula carbofurano con otros plaguicidas y sólo pueden ser aplicados por vía terrestre, por personal aprobado por el Ministerio de Desarrollo Agropecuario y con un equipo específico apropiado para su uso. También acordó prohibir la aplicación de todo plaguicida que contenga la molécula carbofurano en zonas vecinas a residencias, depósitos, afluentes o cursos de aguas naturales o artificiales y locales de interés sanitario (43).

El carbofurano también tiene restricciones en Argentina (se prohibió el uso en manzanos y perales), pero en la mayoría de los países latinoamericanos está registrado, cualquier persona puede comprarlo y usarlo (44).

Convenios y acuerdos internacionales

El carbofurano está incluido en la Lista Consolidada de Productos Prohibidos o Restringidos por Naciones Unidas y en la lista de plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional para la aplicación del Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo (PIC) del Convenio de Rotterdam. Esto último significa que la importación de carbofurano, en su calidad de sustancia peligrosa, está sujeta a consulta previa en cada país, el cual debe decidir si la acepta o la rechaza de acuerdo a sus leyes o normas internas.

Documento elaborado por la Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas para América Latina (RAP-AL) - Oficina de Comunicaciones y Administración, octubre 2008.

.....

Referencias

- (1) Desarrollos de Niveles Guía Nacionales de Calidad de Agua Ambiente Correspondientes a Carbofurano. Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación, República Argentina. Diciembre 2003.
- (2) www.hidricosargentina.gov.ar/pdfs/carbofurano.pdf
- (3) *Ibíd.*
- (4) Hoja de Datos de Seguridad Carbofurán 10 G, ANASAC, Chile, marzo 2004.
- (5) Tragusa. <http://www.tragusa.com/es/catalogo/ficha.php?producto=45>
- (6) Maldonado A.; Martínez A. L.: Impacto de las fumigaciones aéreas en las bananeras de Las Ramas-Salitre-Guayas. Anexo 7. Acción Ecológica, FEDESO, Red Juvenil de Salitre. Ecuador, enero 2007. Disponible en: Base de datos RAP-AL, www.rap-al.org
- (7) *Op.cit.* 1.
- (8) http://www.salquisa.com/upload/02_insecticidas/CARBOFURANO%205.pdf
- (9) *Op.cit.* 3.
- (10) *Op.cit.* 1.
- (11) www.agenciadenoticias.unal.edu.co
- (12) *Op.cit.* 1.
- (13) *Op.cit.* 3.
- (14) IRED, Interim Reregistration Eligibility Decision (Resolución Provisoria de Elegibilidad para Nuevo Registro). EPA, agosto de 2006.
- (15) *Op.cit.* 5.
- (16) Hoja Informativa sobre Sustancias Peligrosas, Departamento de Salud y Servicios para Personas Mayores de New Jersey. Estados Unidos, abril de 1998. Revisión: junio de 2005.

(17) Aplicación del Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo: Cuestiones Resultantes del Tercer Período de Sesiones del Comité Provisional de Examen. UNEP/FAO/PIC/INC./1. Bonn, septiembre-octubre 2002.

(18) Op.cit. 3.

(19) Base de Datos, RAP-AL. www.rap-al.org

(20) Ibíd.

(21) Ibíd.

(22) Ibíd.

(23) Ibíd.

(24) Souza Casadinho, Javier. 2007. La problemática del uso de plaguicidas en la región hortícola bonaerense. En: La problemática de los agroquímicos y sus envases, su incidencia en la salud de los trabajadores, la población expuesta y el ambiente. Becas Multicéntricas. Buenos Aires. Ministerio de Salud de la Nación - Organización Mundial de la Salud OMS.

(25) Op.cit. 6.

(26) Op.cit. 15.

(27) FMC Corporation, 1983.

(28) Op.cit. 1.

(29) FMC Corporation, 1976.

(30) Bonner MR, et al. 2005. Occupational exposure to carbofuran and the incidence of cancer

(31) Op.cit. 4.

(32) Op.cit.13

(33) Diario El Día, 19 de noviembre de 2008.
www.eldiadeigualaguaychu.com.ar/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=38414&Itemid=178/Página12, 18 de Noviembre de 2008.

(34) Op.cit.18.

(35) Op.cit. 1.

(36) <http://es.geocities.com/biologialobo/veneno.html>

(37) Ibíd.

(38) Diario Oficial de la Unión Europea, 16 de junio de 2007. L 156/30.

(39) Federal Register notice, EPA. December 19, 2008.
http://www.epa.gov/pesticides/reregistration/carbofuran/carbofuran_noic.htm

(40) http://www.epa.gov/oppsrd1/reregistration/carbofuran/carbofuran_noic.htm

(41) IRED, Interim Reregistration Eligibility Decision (Resolución Provisoria de Elegibilidad para Nuevo Registro, agosto de 2006). Traducción: Lucía Sepúlveda. En: Base de Datos, RAP-AL. www.rap-al.org

(42) Op.cit. 40.

(43) República de Panamá. Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Resuelto N° dal -042- adm-2008. Panamá, 24 de junio de 2008. Gaceta Oficial Digital, viernes 8 de agosto de 2008.

(44) Op. cit.18.