

FICHA TÉCNICA

Permetrina

La permetrina, igual que otros piretroides, imita en su acción plaguicida al piretro natural, sustancia que se comenzó a obtener del crisantemo a partir de 1850. El primer piretroide, la aletrina, se creó en un laboratorio en 1949. Desde entonces se han inventado más de mil piretroides sintéticos.

Estas sustancias químicas se produjeron en abundancia con el predicamento de que eran “no tóxicos” o “menos tóxicos” que los plaguicidas organoclorados, organofosforados y carbamatos. Eso explica, en parte, que el uso de la permetrina para controlar insectos se haya extendido en una gran variedad de cultivos, en jardines y parques, en el interior de las viviendas, en la actividad ganadera e, incluso, directamente en los seres humanos.

La permetrina actúa sobre el sistema nervioso central y es causa, como lo han demostrado numerosos estudios, de alteraciones y daños cardiovasculares, endocrinos, reproductivos y del sistema inmunológico. Y algo más: se transmite a las nuevas generaciones a través de la leche materna.

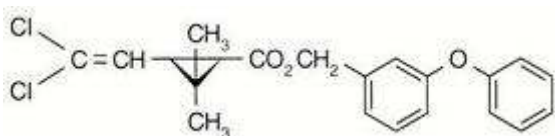
Qué es la permetrina

Es un plaguicida sintético de amplio espectro perteneciente al grupo químico de los piretroides, cuyo mecanismo de acción es la neurotoxicidad. La permetrina es un piretroide de tercera generación (1).

Se usa principalmente para matar insectos, arañas y orugas, como también para repeler una amplia gama de insectos. Produce reacciones de hipersensibilidad en mamíferos, incluyendo a los seres humanos.

Su nombre químico es 3-(2,2-diclorovinil)-2,2-dimetilciclopropanocarboxilato de n-fenoxibencilo y se identifica con el número CAS 52645-53-1. Su fórmula global es C₂₁H₂₀Cl₂O₃. Peso molecular: 391.3

Su fórmula estructural:



Nombres comerciales

Entre los numerosos productos comerciales cuyo principio activo es la permetrina, se encuentran los siguientes: Aldebaran, Alfabios, Alfatrin, Alfapoint, Ambush, Biostrong, Cipertrin, Ciperpoint, Corsario, Cymbush, Cyperplan, Dalla, Dimetop, Disparo, Drago, Eksmin, Fastac, Furia, Nurelle, Rayo, Permetrina Fúmate, Pounce, Ro-ten-plus, Sherpa, Strongly, Symgard, Talcord y Torpedo, entre otros.

Propiedades físicas y químicas

La permetrina es un líquido entre amarillo y marrón, viscoso y parcialmente cristalino a temperatura ambiente. Alcanza punto de fusión entre 34° y 39° C, y presión de vapor Pa a 20° C: <10. No es soluble en agua y su densidad relativa es 1.2 (agua=1). Los disolventes usados en formulaciones comerciales pueden modificar las propiedades físicas y toxicológicas de esta sustancia química. Es altamente liposoluble.

En relación con la estabilidad, la permetrina es combustible y se descompone al arder, produciendo humos tóxicos e irritantes, incluyendo cloruro de hidrógeno (2). Algunas formulaciones líquidas pueden ser inflamables y/o explosivas (3). Hay productos comerciales fabricados a base de permetrina que presentan inestabilidad en el medio alcalino (4).

Usos

Este plaguicida se usa ampliamente en el sector agropecuario, solo o mezclado con otros insecticidas sintéticos de volteo. Las aplicaciones de permetrina en ciertas plantaciones han provocado reiterados debates debido a que mata insectos indiscriminadamente, sin diferenciar entre parásitos de sembradíos y otros insectos, y porque es mortal para la vida acuática (5).

En cultivos de invernadero se usa para controlar insectos masticadores (lepidópteros y coleópteros). También se utiliza para combatir insectos voladores y trepadores que afectan la salud pública. En medicina humana se indica la permetrina para erradicar parásitos dérmicos como los piojos y los causantes de la escabiosis (sarna), y para el control del dengue en combinación con otros plaguicidas (6) (7). En el tratamiento de la pediculosis se emplea como alternativa al lindano (8).

En algunos países se usa, además, como repelente de insectos, para lo cual se recomienda volatilizar este compuesto químico sobre mosquiteros y ropas. En las indicaciones de algunos productos comerciales se señala que la permetrina es “segura y efectiva a partir de los 2 meses de edad”. Se advierte que en niños menores de 2 meses hay riesgo de dificultades respiratorias y de exacerbar prurito, edema y eritema (9).

En los animales se usa como ectoparasiticida. La permetrina está registrada en una gran variedad de formulaciones para el tratamiento de instalaciones donde se crían animales (lecherías, cercados de ganado, cuadras, gallineros, cochiqueras, entre otros) con la finalidad de controlar moscas domésticas, moscas de los establos y otras moscas que viven y se desarrollan en el estiércol. Es el piretroide aprobado para uso animal más extendido en el mundo. Está disponible en forma de aerosol para aplicar sobre los animales, como también en forma de baños, champús, crotales (identificaciones que se ponen en la oreja de cada animal), solución de unción y polvo para ser aplicado en perros, gatos, caballos, vacunos y porcinos en el control de pulgas, garrapatas y moscas (10).

También se emplea como producto de protección de la madera.

Modo de acción

La permetrina es un insecticida extraordinariamente activo con un rápido efecto paralizante y aturdidor sobre una gran variedad de insectos, llegando a causarles la muerte (11). Por ser liposoluble, tiene capacidad para penetrar las áreas grasas de los insectos, lo que produce un efecto de choque inmediato (12). Actúa como una

neurotoxina, alterando los canales de sodio de las membranas de las células nerviosas que regulan la repolarización, con la consiguiente parálisis del insecto. Tiene un amplio espectro de acción ectoparasiticida (piojos, ácaro *Sarcoptes scabiei* que produce la sarna, etc.) (13).

Absorción

Los seres humanos pueden absorber la permetrina por inhalación, ingestión, por la piel y los ojos (14). Las piretrinas y los piretroides se absorben relativamente bien por los tractos gastrointestinales y respiratorio. Su absorción a través de la piel intacta es relativamente baja (15)

Persistencia

Los piretroides, en general, permanecen por más tiempo en el ambiente que las piretrinas debido a que la modificación química de su fórmula los hace más estables a la luz y al calor.

La permetrina posee una tasa de degradación moderada en suelos. Su vida media está relacionada con el tipo de suelo, la población microbiana y su concentración, y con la condición aeróbica del suelo. Debido a su alta afinidad con la materia orgánica ($K_{oc}=86000$), existe un pequeño potencial de movimiento en el suelo o posibilidad de alcanzar las aguas subterráneas (16). Se estima una vida media en el suelo de 10 a 25 días. Es rápidamente hidrolizable bajo condiciones básicas ($pH=9$), pero no bajo condiciones ácidas y neutras (17).

Por ser fotoestable (no se degrada con el sol), en algunos casos sus residuos efectivos permanecen de 4 a 7 días sobre las hojas de los cultivos (18).

Resistencia

Se ha comprobado que el uso continuo de permetrina en lociones contra la pediculosis en seres humanos produce resistencia en el *Pediculus capitis* (piojo de la cabeza) (19). Por ese motivo se han investigado alternativas de control para manejar la resistencia a permetrina en piojos de Buenos Aires (20).

Otros estudios recientes avalan la aparición de resistencia a la permetrina en diversos insectos y en grados variables, como también resistencia cruzada con medicamentos similares. Se ha encontrado una doble resistencia a permetrina y malatión, hecho que podría explicarse porque ambos plaguicidas son componentes básicos de gran parte de los tratamientos contra la pediculosis en algunos países, como ocurre en Inglaterra (21). Pruebas in vitro realizadas en el Reino Unido mostraron descenso de la susceptibilidad a permetrina. En Israel, la susceptibilidad de piojos de la cabeza a este plaguicida se redujo en 4 veces entre 1989 y 1994. Un estudio realizado en ensayos de disco mostró que en Estados Unidos el *Pediculus capitis* es menos susceptible a la permetrina que en Borneo, donde los piretroides se usan rara vez. En Argentina se ha demostrado resistencia a permetrina y deltametrina. En Chile, a través de bioensayos, se ha demostrado resistencia de *Pediculus capitis* al insecticida piretroide deltametrina + piperonil butóxido (Launol) (22). En Estados Unidos también se ha reportado resistencia a la permetrina en el tratamiento de la sarna (23).

Legislación y regulación

En la Unión Europea se prohibió el año 2000 la comercialización y utilización de la permetrina en todos sus usos, debido a los graves daños que provoca a la salud y al ambiente (24). No obstante, aún se comercializa un número limitado de productos a base de permetrina, como alternativa al lindano (25).

No se ha establecido ningún tipo de límite toxicológico para el aire en los lugares de trabajo, ni biológico (NIOSH REL, OSHA PEL), como tampoco un nivel guía para fuentes de agua de bebida humana (26).

Por otra parte, normas internacionales vigentes clasifican a la permetrina como sustancia tóxica y, en consecuencia, se recomienda evitar que entre en contacto con alimentos (27).

En Venezuela se han retirado del registro nacional algunas formulaciones de permetrina (Imperator 50 CE, Dragomat).

En Estados Unidos está en uso menos de una docena de piretroides, pero el más utilizado es la permetrina. En 1977 fue registrado por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA, por su nombre en inglés). Sin embargo, debido en gran parte a su extrema toxicidad acuática, la EPA clasifica a este piretroide como un plaguicida de uso restringido (28) (29). Esto significa que solamente puede ser utilizado por aplicadores certificados o bajo supervisión directa de un aplicador certificado (30). Sin embargo, están a la venta numerosos productos que contienen permetrina, como aerosoles para exterminar insectos en el hogar, pulgas y garrapatas en los patios; rociadores y aerosoles antipulgas para gatos y perros; productos para controlar termitas; productos de uso agrícola y ganadero, y otros para abatir mosquitos en general (31).

Efectos en la Salud

Toxicidad aguda

La Organización Mundial de la Salud (OMS) clasifica a la permetrina en el grupo II, como “moderadamente peligroso”. La EPA, en tanto, lo ubica en la clase III (32) con “bajo grado de toxicidad”, igual que en algunos países latinoamericanos.

Principalmente en exposiciones por inhalación y/o ingestión, la permetrina excita el sistema nervioso central, puede provocar convulsiones, temblores, ansiedad, alergias, malestares gástricos, alteraciones de la conciencia y pérdida del conocimiento. Los efectos de la exposición a este plaguicida pueden ser agravados en el caso de personas con trastornos hepáticos y problemas nerviosos (33) (34). En algunos productos a base de permetrina se ha establecido una dosis diaria admisible para los seres humanos de 0,05 mg/kg/día (35). No hay antídotos específicos (36).

Algunos síntomas de intoxicación aguda son tos, irritación del tracto respiratorio, enrojecimiento de la piel, sensación de quemazón y picor, enrojecimiento y dolor en los ojos, dificultad respiratoria, episodios asmáticos. En ciertos casos se ha producido entumecimiento y hormigueo en las partes del cuerpo expuestas. La exposición puede causar efectos en el sistema nervioso de corta duración, dando lugar a sensaciones faciales de escozor, picazón y/o quemazón (37). Algunos especialistas han definido a la permetrina como “toxina neurológica” (38). También puede producir dermatitis alérgicas severas y reacciones alérgicas sistémicas. Su inhalación provoca una reacción de hipersensibilidad sobre las vías aéreas. La ingestión de las piretrinas puede producir fatiga, cefalea, anorexia, náuseas y vómitos. La ingestión masiva (200-500 ml) de

fórmulas concentradas podría llevar rápidamente al coma. La dosis mínima letal en casos de ingestión oral en adultos está en el rango de 10 a 100 g (39).

En estudios de laboratorio efectuados en animales se determinó una DL50 oral aguda en la rata superior a 4.000 mg/kg (40). La toxicidad aguda dérmica en conejos es LD50 > 4.000 mg/kg, en tanto la toxicidad aguda inhalatoria es CL50 > 5mg/L. Grandes dosis de permetrina ingeridas por animales de laboratorio han producido signos de toxicidad incluyendo pérdida del control motor, temblores, actividad decreciente, incontinencia urinaria, descoordinación, sensibilidad creciente a sonidos y convulsiones (41).

Toxicidad crónica

Muchos fabricantes de productos para uso humano a base de permetrina advierten que su aplicación para el control de la sarna en mujeres embarazadas y en período de lactancia es de elección u opcional, señalando que “se desconoce si el principio activo se excreta en la leche materna”. Otros fabricantes, más cautos, recomiendan no aplicar estos productos en período de lactancia ni a niños menores de 2 meses. Algunos incluso aconsejan evitarlos durante la gestación.

No aluden, sin embargo, a estudios científicos efectuados fuera del campo comercial, donde se afirma claramente que la permetrina se excreta por la leche materna y se elimina por la orina (42). Por lo demás, se sabe que mientras mayor es la liposubilidad de una sustancia, mayor es también su difusión a la leche.

En una investigación realizada en Sudáfrica se encontraron residuos de permetrina en la leche materna en madres sometidas a tratamiento contra la malaria (43). Tras la exposición ambiental de madres lactantes en tres poblaciones de Sudáfrica, el estudio mostró concentraciones medias de permetrina en la leche de 8,3 a 48,4 mcg/L, por debajo del nivel tolerable del insecticida. En la misma investigación se hizo notar que no se ha evaluado de forma sistemática la exposición de los lactantes tras la aplicación masiva de permetrina a la madre, como ocurre en el caso de tratamiento contra la sarna. Otros estudios han descrito efectos cardiovasculares, neurológicos y en el sistema inmunológico (44). En investigaciones sobre efectos provocados por neurotóxicos en los embriones se ha comprobado que la permetrina, el paratión y los policlorobifenilos (PCBs), entre otras sustancias químicas, dañan la sinaptogénesis, es decir, el proceso de formación de sinapsis (espacio entre dos neuronas que sirve para la transmisión de un estímulo) (45).

La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) no ha clasificado a la permetrina como cancerígena (46).

Sin embargo, la EPA la clasifica en el grupo C, como “posible cancerígeno para humanos”, tomando como evidencia estudios en ratones que experimentaron la formación de tumores en los pulmones y el hígado (47) (48). Otro estudio en ratas efectuado por el Ejército de Estados Unidos en 1994 concluyó que la permetrina es un “posible carcinógeno humano”.

El siguiente ejemplo ilustra un caso particular de efecto potencial cancerígeno vinculado a la exposición crónica infantil (prenatal) a plaguicidas. El insecticida permetrina para uso humano (en parasitosis dérmica) fue aplicado durante meses en su hogar por una mujer embarazada de 27 años. Su hijo nació prematuramente presentando hepatomegalia e infiltrados violáceos en la piel. Pese al tratamiento intensivo a que fue sometido, falleció a las 48 horas. El diagnóstico fue leucemia mieloide aguda. El análisis citogenético de médula ósea demostró un clivaje (primeras divisiones celulares del cigoto) del gen MLL y traslocación en las metafases (t11:19, q23, p13). Estas

observaciones se replicaron al exponer células a la permetrina. Se postula que este plaguicida atraviesa la placenta y afecta las células precursoras hematopoyéticas en el feto en desarrollo, provocando la leucemia (49). Otros estudios ratifican la ocurrencia de leucemia connatal en intensa exposición a permetrina durante el embarazo (50) (51). La permetrina también está incluida en la lista de plaguicidas relacionados con problemas de fertilidad masculina, debido a que “está ligada al receptor hormonal sexual en la piel genital humana y células sanguíneas”. Hay evidencias de que puede disminuir el recuento de esperma (52). Por su parte, la EPA advierte de posibles efectos sobre el sistema reproductor femenino e incidencia en el cáncer de mama, además de aportar evidencias sobre incremento en el peso del hígado y de la actividad enzimática de este órgano. Estudios de largo plazo de alimentación con formulaciones de permetrina proporcionada a ratones y ratas mostraron aumento del peso del hígado y riñones, inducción del sistema enzimático microsomal del hígado metabolizador de drogas y cambios histopatológicos en pulmones e hígado (53). Asimismo, este plaguicida fue identificado como disruptor endocrino por la Agencia Ambiental del Reino Unido (54) (55) (56).

Efectos en el medio ambiente

Diversos estudios sostienen que la permetrina puede ser peligrosa para el ambiente y en especial para los peces y las abejas (57). La EPA señala que este plaguicida es peligrosamente tóxico para las abejas melíferas y otros insectos benéficos, así como para los peces, los insectos acuáticos, el langostino y el camarón (58). La toxicidad de la permetrina es ligera en aves (59).

Las especies marinas son más sensibles que las especies de agua dulce. De acuerdo con la designación MARPOL, la permetrina es un severo contaminante marino. Las bacterias, algas, moluscos y anfibios son mucho más tolerantes a este plaguicida que los peces y artrópodos (crustáceos) (60).

Las poblaciones de invertebrados y de ostrácodos (microcrustáceos) pueden ser totalmente eliminadas hasta dos y tres semanas después del tratamiento con permetrina y otros piretroides como cipermetrina, deltametrina, cihalotrina y fenapropatina. Cuando estos insecticidas se utilizan en programas de control de larvas acuáticas constituyen un elevado riesgo potencial para los peces. La mayoría de sus valores de CL (concentración letal) son inferiores a 1.0 ppb y muy similares a los correspondientes a los invertebrados acuáticos. Incluso algunos peces son más susceptibles a los piretroides que a los insecticidas organofosforados y carbámicos. Los peces expuestos experimentalmente a dosis subletales de permetrina muestran cambios conductuales, como movimiento rápido de las agallas, alteraciones en el aprendizaje, y nado errático y en la superficie del agua. Muchos organismos acuáticos aéreos e insectos voladores, como los coleópteros, pueden reducir sus poblaciones durante varias semanas (Smith y Stratton, 1986). Se han descrito efectos subletales de los piretroides para los peces, tanto por exposición directa como a través de los alimentos. Estos efectos incluyen separación del epitelio, necrosis de las agallas e hiperplasia de las células de la mucosa (IPCS, 1991) (61).

Las aves son poco sensibles a los piretroides. Aparte de que rara vez están expuestas a un rociado directo, los valores de CL se encuentran por arriba de los 1.000 mg/kg. (62).

.....

Ficha técnica elaborada por la Oficina de Comunicaciones y Administración de RAP-AL. Julio 2009.

.....

Referencias

- (1) Dwight D. Bowman, Randy Carl Lynn et al. Parasitología Veterinaria de Georgi. Elsevier España, 2004. ISBN 848174719X, 9788481747195. 440 p.
- (2) Ficha Internacional de Seguridad Química, ICSC: 0312. Preparada en el contexto de cooperación entre IPCS y la Comisión de Comunidades Europeas. CCE, IPCS, 1994.
- (3) *Ibid.*
- (4) Hojas de Datos de Seguridad, Permetrina 25 EC, ANASAC, Chile.
- (5) R. H. Ian. *Aquatic organisms and pyrethroids* (1989). *Pesticide Science* 27 (4): 429–457.
- (6) Kirby C. Stafford III (*February 1999*). *Tick Bite Prevention. Connecticut Department of Public Health.*
- (7) Farmacopedia.es, www.farmacopedia.es/principios
- (8) Informe del Comité de Examen de los Contaminantes Orgánicos Persistentes sobre la labor realizada en su tercera reunión. Adición: Evaluación de la gestión de riesgos del lindano. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), UNEP. Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes. Ginebra, 19 a 13 de noviembre de 2007.
- (9) *Op.cit* 7.
- (10) *Op.cit* 1.
- (11) *Ibid.*
- (12) Hoja de Seguridad Pounce 38.4 EC, FMC Latinoamérica S.A., Buenos Aires, Argentina.
- (13) Hoja de Evaluación Terapéutica Vo.3 N°3, 2001. Atención Primaria de Asturias, España.
- (14) *Op.cit* 2.
- (15) Diagnóstico, tratamiento y prevención de intoxicaciones agudas causadas por plaguicidas. Curso a distancia dirigido a médicos y enfermeras, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Organización Panamericana de la Salud, Ministerio de Salud, Instituto de Salud del Trabajo, Instituto Nacional de Protección del Medio Ambiente. Lima, Perú
- (16) *Op.cit* 12.
- (17) Hoja de Datos de Seguridad. Permetrina 10%. Forma Ltda.. Santiago, Chile.
- (18) *Op. cit* 1.
- (19) Vassena C.V., Mougabure Cueto G.A. et al. Mecanismo de Resistencia a Permetrina en *Pediculus Capitis* (Piojo De la Cabeza) de Buenos Aires. Centro de Investigaciones de Plagas e Insecticidas (CONICET-CITEFA). www.ataonline.org.ar/bibliotecavirtual/xiicongreso/trabajos/ecotoxicologia/12.htm
- (20) Mougabure Cueto G.A., González Audino P. et al. Manejo de Resistencia a Permetrina en *Pediculus capitis* (piojo de la cabeza) de Buenos Aires. Centro de Investigaciones de Plagas e Insecticidas (CIPEIN) (CITEFA-CONICET). www.ataonline.org.ar/bibliotecavirtual/xiicongreso/trabajos/ecotoxicologia/11.htm
- (21) Rosso R., Ramírez M.S. et al. *Pediculus capitis*: Terapias disponibles. Revista Chilena de Infectología *versión impresa* ISSN 0716-1018 v.20 n.2 Santiago 2003: 111-116.
- (22) Aprueba Norma General Técnica N° 101, Guía Clínica de Sarna y Pediculosis, Exenta N° 737, Santiago de Chile, 19 de noviembre de 2007. República de Chile, Ministerio de Salud, Subsecretaría de Salud Pública, Dpto. Asesoría Jurídica. SPJ/ISL.
- (23) Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs). Informe del Comité de Examen de los contaminantes orgánicos persistentes sobre la labor realizada en su tercera reunión. Ginebra, 19 a 23 de noviembre de 2007. Adición: Evaluación de la gestión de riesgos del lindano. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).
- (24) Decisión 2000/817/CE de la Comisión Europea, 27 de diciembre de 2000). DO L 332 de 28.12.2000, p. 114.
- (25) *Op.cit* 23.
- (26) *Op.cit* 2.
- (27) *Op.cit* 4.
- (28) EPA WPS. Síntomas de exposición a pesticidas usados en cultivos menores en

- Colorado. www.epa.gov/region08/toxics/pdf/sintomasdeproductos.pdf
- (29) "Pesticide Information Profile: Permethrin," *Extension Toxicology Network*, September 1993, <http://pmep.cce.cornell.edu/profiles/extoxnet/metiram-propoxur/permethrin-ext.html> on 29 March 2004.
- (30) Pesticide Information Profile: Permethrin," *Extension Toxicology Network*, September 1993, <http://pmep.cce.cornell.edu/profiles/extoxnet/metiram-propoxur/permethrin-ext.html> on 29 March 2004. En: PANNA: Perfil corporativo de BASF AG, noviembre 2005. www.panna.org/index.php?q=resources/caia/corpProfilesBASFEsp#_edn36
- (31) Permethrin, Resmethrin, Sumithrin: Synthetic Pyrethroids For Mosquito Control Questions on Pesticides? National Pesticide Information Center (NPIC) 1-800-858-7378. Current as of: April 17, 2002. US Environmental Protection Agency (EPA). www.epa.gov/opp00001/health/mosquitoes/pyrethroids4mosquitoes.htm
- (32) Hoja de Seguridad de Materiales. Permost, Ministerio de la Protección Social, Colombia.
- (33) Op.cit 4.
- (34) Hoja de Seguridad para materiales (HSM) Permetrina (>80% CIS) 10%. Cía. Chemotecnica S.A., Buenos Aires, Argentina.
- (35) Op.cit 31.
- (36) Op.cit 15.
- (37) Op.cit 2.
- (38) Caroline Cox, "Insecticide FactSheet: Permethrin," *Journal of Pesticide Reform*, Vol. 18, No. 2, Summer 1998, <<http://www.pesticide.org/Permethrin.pdf>> on 29 March 2004.
- (39) Op.cit 21.
- (40) Op.cit 1.
- (41) Op.cit 30.
- (42) Regis A., Pancorbo J. et al. Tratamiento y Reinfestación por Escabiosis Humana: estudio comparativo entre permetrina al 5% vs benzoato de bencilo al 25%. Perú, 2003.
- (43) H. Bouwman, B. Sereda and H. M. Meinhardt (2006). *Simultaneous presence of DDT and pyrethroid residues in human breast milk from a malaria endemic area in South Africa. Environmental Pollution* 144 (3): 902–917.
- (44) Op.cit 21.
- (45) Ortega García J.A., Ferris J. et al. Neurotóxicos medioambientales (I). Pesticidas: efectos adversos en el sistema nervioso fetal y posnatal. Pediatric Environmental Health Speciality Unit Valencia (PEHSU-Valencia). Hospital Materno Infantil Universitario "La Fe", Valencia. www.pehsu.org/az/pdf/neurotoxicos1.pdf
- (46). Overall Evaluations of Carcinogenicity to Humans. List of all agents, mixtures and exposures evaluated to date. As evaluated in *IARC Monographs Volumes 1-100A*. <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/crthalllist.php>
- (47) Cox C., "Insecticide FactSheet: Permethrin," *Journal of Pesticide Reform*, Vol. 18, No. 2, Summer 1998, <http://www.pesticide.org/Permethrin.pdf> on 29 March 2004. PANNA: Perfil corporativo de BASF AG, noviembre 2005. www.panna.org/index.php?q=resources/caia/corpProfilesBASFEsp#_edn36
- (48) Op.cit 37.
- (49) Pronczuk J. Exposición a Plaguicidas y Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs) en la Infancia: ¿Cómo, cuándo y dónde? ¿Cuáles son las consecuencias? Organización Mundial de la Salud. Ginebra, Suiza, 20 de abril 2004.
- (50) Borkhardt A. Arch Dis Child Fetal Neon, 2003.
- (51) Laborde A. Cáncer infantil: efectos comprobados, riesgos sospechados. Exposición materna a plaguicidas. Congreso Internacional de Toxicología y Seguridad Química. XII Congreso ALATOX, 2004. www.cepis.ops-oms.org/bvsana/matedu/cancer.pdf
- (52) Northwest Coalition for Alternatives to Pesticides, *Journal of Pesticide Reform*, Eugene, Oregon, Summer 1996. Volume 16, N°2; de la cual sólo se seleccionaron aquellos plaguicidas autorizados que aparecen en Comisión Intersecretarial para el Control de Proceso y uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST) el Catálogo Oficial de Plaguicidas, México. Junio de 1998. En: Efectos crónicos en la salud provocados por los plaguicidas. http://ss1.webkreator.com.mx/4_2/000/000/025/c17/espinal_cap6.pdf
- (53) Op. cit 12.
- (54) www.environment-agency.gov.uk/issues/endocrin.html
c.europa.eu/index-es.htm

- (55) UK Health and Safety Executive list of pesticides used to control mites in domestic premises, 20/11/98.
- (56) Pesticides Trust [now PAN UK] Active Ingredient Database, 1998.
- (57) Op.cit 2.
- (58) Op. cit 45.
- (59) Op.cit 33.
- (60) Op.cit 12.
- (61) Botello A.V. et al. Golfo de México. Contaminación e impacto ambiental: Diagnóstico y tendencias. <http://books.google.cl/books?id=WwuryOF1jUEC&pg=PA188&lpg=PA188&dq=permetrina&s>
- (62) *Ibíd.*