



DESARROLLOS DE NIVELES GUIA NACIONALES DE CALIDAD DE AGUA AMBIENTE CORRESPONDIENTES A CIPERMETRINA

Diciembre 2003

INDICE

	<i>pág.</i>
I) Aspectos generales	I.1
III) Nivel guía de calidad de agua ambiente para protección de la biota acuática correspondiente a cipermetrina (aplicable a agua dulce).....	III.1
III.1) <i>Introducción</i>	III.1
III.2) <i>Derivación del nivel guía de calidad para protección de la biota acuática</i>	III.1
III.2.a) <i>Selección de especies</i>	III.1
III.2.b) <i>Cálculo del Valor Agudo Final</i>	III.2
III.2.c) <i>Cálculo del Valor Crónico Final</i>	III.3
III.3) <i>Establecimiento del nivel guía de calidad para cipermetrina correspondiente a protección de la biota acuática</i>	III.4
X) Referencias	X.1



I) ASPECTOS GENERALES

La cipermetrina, denominación con la que se identifica al (\pm) - α -ciano-3-fenoxibencil- (\pm) -cis,trans-3-(2,2-diclorovinil)-2,2-dimetilciclopropano carboxilato, es un insecticida perteneciente al grupo de los piretroides, sustancias originalmente aisladas del crisantemo, comercializado en la Argentina con los nombres Agar Cross Cipermetrina, Arribo, Cipermetrina, Cipermetrina 25, Cipermetrina FQ, Cymbush 25, Cipermetrina Agrivet, Serpa, Agrolaser, Agrolaser 25 y Fenom 20 EC. Además, en combinación con otros pesticidas se comercializa como Fenom C, TCF Plus y Lorsban Plus (CASAFE, 1995)

La cipermetrina es una sustancia estable a la luz y poco soluble en agua. Se hidroliza lentamente en aguas neutras y ácidas, acentuándose este proceso significativamente a pH = 9. En condiciones normales de pH y temperatura su vida media en lo que a la hidrólisis respecta es superior a 50 días, mientras que para la fotólisis la vida media es superior a 100 días (Kamrin, 1997).

En estudios de laboratorio utilizando aguas naturales se ha observado que las concentraciones de cipermetrina disminuyen rápidamente, atribuyéndose ello mayoritariamente a la adsorción en sedimentos, material particulado en suspensión y plantas, verificándose además degradación biológica y fotodegradación (Kamrin, 1997).



III) NIVEL GUIA DE CALIDAD DE AGUA AMBIENTE PARA PROTECCION DE LA BIOTA ACUATICA CORRESPONDIENTE A CIPERMETRINA (APLICABLE A AGUA DULCE)

III.1) Introducción

La cipermetrina es un insecticida extremadamente tóxico para los animales acuáticos en general. Se ha postulado que la toxicidad en peces se debe probablemente al lento metabolismo que presenta el pesticida en dichos organismos, ya que su vida media en ellos es superior a 48 horas, mientras que en las aves y los mamíferos oscila entre 6 y 12 horas (Kamrin, 1997).

La relativamente elevada vida media de la cipermetrina en los peces es probablemente la responsable del factor de bioconcentración igual a 1.200 que ha sido reportado para la trucha arco iris (Kamrin, 1997).

La información disponible sobre toxicidad de la cipermetrina concierne a efectos agudos en animales, no contándose con datos relativos a efectos crónicos en ellos ni con información sobre toxicidad en general en vegetales.

De acuerdo a los datos de toxicidad aguda sobre animales, la especie de invertebrado más sensible a la cipermetrina es *Crangon septemspinosa*, que presenta una concentración letal para el 50% de los individuos (CL₅₀) igual a 0,01 µg/l (McLeese et al., 1980). Por otro lado, la especie de invertebrado más resistente es *Simulium vittatum*, para la cual se observa una CL₅₀ igual a 9,8 µg/l (Siegfried, 1993).

En el caso de los peces, la especie más sensible en lo que a toxicidad aguda se refiere es *Scardinius erythrophthalmus*, para la cual se observa una CL₅₀ igual a 0,4 µg/l (Stephenson, 1982), mientras que la especie más resistente es *Lepomis macrochirus*, que presenta una CL₅₀ igual a 36 mg/l (U.S. EPA, 1995).

III.2) Derivación del nivel guía para protección de la biota acuática

Dado que no se cuenta con suficientes datos de toxicidad crónica para calcular directamente el Valor Crónico Final para cipermetrina, se efectúa este cálculo a partir de datos de toxicidad aguda y aplicando un factor de extrapolación. Se apela a dicho factor en razón de que no se dispone tampoco de la información sobre toxicidad crónica requerida para determinar la Relación Final Toxicidad Aguda/Crónica (FACR).

III.2.a) Selección de especies

En la Tabla III.1 se exponen 24 datos asociados a manifestaciones de toxicidad aguda de cipermetrina sobre animales, que corresponden a concentraciones letales 50, CL₅₀ o concentraciones para las que se observan efectos adversos en el 50 % de los individuos,



(CE₅₀). Si bien el conjunto de datos seleccionados cubre un amplio rango de grupos taxonómicos, a saber: seis familias de peces (*Cyprinidae*, *Cichlidae*, *Salmonidae*, *Bovichtidae*, *Galaxidae* y *Centrarchidae*), cuatro de insectos (*Heptageniidae*, *Hydrophilidae*, *Hydropsychidae*, y *Simuliidae*) y tres de crustáceos (*Cragonidae*, *Homaridae* y *Atyidae*), no se dispone de datos sobre efectos tóxicos de la cipermetrina inherentes a plantas acuáticas y algas a los efectos de determinar el Valor Final para Plantas (FPV). Por tal motivo, el nivel guía de calidad para cipermetrina se deriva con carácter interino

TABLA III.1 – CONCENTRACIONES DE CIPERMETRINA ASOCIADAS A EFECTOS TOXICOS AGUDOS SOBRE LAS ESPECIES DE ANIMALES ACUATICOS SELECCIONADAS PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL NIVEL GUIA CORRESPONDIENTE

Especie	Familia	Concentración asociada a toxicidad aguda [µg/l]	Valor Agudo Medio para cada especie (SMAV) [µg/l]	Referencia
<i>Cragon septemspinosa</i>	<i>Cragonidae</i>	0,01	0,01	McLeese et al., 1980
<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Cyprinidae</i>	0,9		Stephenson, 1982
<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Cyprinidae</i>	1,1		Stephenson, 1982
<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Cyprinidae</i>	58 (1)		Reddy and Bashamohideen, 1989
<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Cyprinidae</i>	56 (1)		Reddy and Bashamohideen, 1989
<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Cyprinidae</i>	117 (1)	1,0	Reddy and Bashamohideen, 1989
<i>Galaxias maculatus</i>	<i>Galaxidae</i>	2,3	2,3	Davies et al., 1994
<i>Heptageniidae</i>	<i>Heptageniidae</i>	1,3	1,3	Siegfried, 1993
<i>Homarus americanus</i>	<i>Homaridae</i>	0,04	0,04	McLeese et al., 1980
<i>Hydrophilus</i>	<i>Hydrophilidae</i>	8,3	8,3	Siegfried, 1993
<i>Hydropsychidae</i>	<i>Hydropsychidae</i>	1,4	1,4	Siegfried, 1993
<i>Lepomis macrochirus</i>	<i>Centrarchidae</i>	36300	36300	U.S. EPA, 1995
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	<i>Salmonidae</i>	1,5		Davies et al., 1994
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	<i>Salmonidae</i>	13300 (1)		U.S. EPA, 1995
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	<i>Salmonidae</i>	0,5		Stephenson, 1982
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	<i>Salmonidae</i>	0,5	0,7	Stephenson, 1982
<i>Paratya australiensis</i>	<i>Atyidae</i>	0,1	0,1	Davies et al., 1994
<i>Pseudaphritis urvillii</i>	<i>Bovichtidae</i>	2,2	2,2	Davies et al., 1994
<i>Salmo salar</i>	<i>Salmonidae</i>	2	2	McLeese et al., 1980
<i>Salmo trutta</i>	<i>Salmonidae</i>	1,2	1,2	Stephenson, 1982
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	<i>Cyprinidae</i>	0,4	0,4	Stephenson, 1982
<i>Simulium vittatum</i>	<i>Simuliidae</i>	9,8	9,8	Siegfried, 1993
<i>Tilapia nilotica</i>	<i>Cichlidae</i>	2,2		Stephenson, 1982
<i>Tilapia nilotica</i>	<i>Cichlidae</i>	2	2,1	Stephenson et al., 1984

Nota:

(1): Dato no utilizado para el cálculo del Valor Agudo Medio para cada especie (SMAV) por diferir en el orden de magnitud con el menor de los datos seleccionados

III.2.b) Cálculo del Valor Agudo Final

El Valor Agudo Final (FAV) se calcula de acuerdo al procedimiento descrito en la metodología cuando la toxicidad de una sustancia no está asociada con las características del agua, dado que no hay evidencia en sentido contrario para la cipermetrina. A partir de los



datos que se exhiben en la Tabla III.1, se determinan los valores agudos medios para cada especie (SMAV), que se presentan en la tabla antedicha, y género (GMAV), que se exponen ordenados crecientemente en la Tabla III.2, junto a su número de orden, R, y la probabilidad acumulativa correspondiente, P_R , siendo $P_R = R/(N+1)$.

TABLA III.2. – CIPERMETRINA: PROBABILIDAD ACUMULATIVA (P_R) y VALOR AGUDO MEDIO PARA CADA GENERO (GMAV)

Género	GMAV [$\mu\text{g/l}$]	P_R	R
<i>Crangon</i>	0,01	0,06	1
<i>Homarus</i>	0,04	0,13	2
<i>Paratya</i>	0,1	0,19	3
<i>Scardinius</i>	0,4	0,25	4
<i>Oncorhynchus</i>	0,7	0,31	5
<i>Cyprinus</i>	1,0	0,38	6
<i>Heptageniidae</i>	1,3	0,44	7
<i>Hydropsychidae</i>	1,4	0,50	8
<i>Salmo</i>	1,5	0,56	9
<i>Tilapia</i>	2,1	0,63	10
<i>Pseudaphritis</i>	2,2	0,69	11
<i>Galaxias</i>	2,3	0,75	12
<i>Hydrophilus</i>	8,3	0,81	13
<i>Simulium</i>	9,8	0,88	14
<i>Lepomis</i>	36300	0,94	15

De acuerdo al esquema metodológico establecido, el análisis de regresión de los GMAV correspondientes a los números de orden 1, 2, 3 y 4 arroja los siguientes resultados para la pendiente (b), la ordenada al origen (a) y la constante (k):

$$b = 14,3314$$

$$a = -8,2924$$

$$k = -5,0878$$

Calculando el Valor Agudo Final (FAV) según:

$$\text{FAV} = e^k$$

resulta:

$$\text{FAV} = 0,006 \mu\text{g/l}$$

III.2.c.) Cálculo del Valor Crónico Final

Dado que la información correspondiente a animales incluye un rango considerable de especies, se juzga apropiado utilizar un factor de extrapolación igual a 10 para calcular el Valor Crónico Final (FCV) a partir del FAV.



Dividiendo el FAV calculado (0,006 µg/l) por el factor de extrapolación elegido (10), resulta:

$$FCV = 0,0006 \mu\text{g/l}$$

III.3) Establecimiento del nivel guía de calidad para cipermetrina correspondiente a protección de la biota acuática

Según ya se expuso, como no se puede determinar el Valor Final para Plantas (FPV), el siguiente nivel guía de calidad para cipermetrina a los efectos de protección de la biota acuática (NGPBA), referido a la muestra de agua sin filtrar, se especifica con carácter interino:

$$\text{NGPBA (Cipermetrina)} \leq 0,6 \text{ ng/l}$$



X) REFERENCIAS

- CASAFE (Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes de la República Argentina). 1995. Guía de Productos Fitosanitarios para la República Argentina, Buenos Aires. 891 pp.
- Davies, P.E., L.S.J. Cook and D. Goenarso. 1994. Sublethal responses to pesticides of several species of australian freshwater fish and crustaceans and rainbow trout. *Environ. Toxicol. Chem.* 13(8): 1341-1354.
- Kamrin, M.A. 1997. Pesticides profiles. Toxicity, environmental impact and fate. CRC Lewis publishers. Boca Raton, Florida, E.E.U.U. 676 pp.
- McLeese, D.W., C.D. Metcalfe and V. Zitko. 1980. Lethality of permethrin, cypermethrin and fenvalerate to salmon, lobster and shrimp. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 25(6): 950-955.
- U.S. EPA. 1995. Office of Pesticide Programs. Environmental effects database (EEDB). Environmental Fate and Effects Division, U.S. EPA, Washington, D.C. En: AQUIRE (Aquatic toxicity Information Retrieval) database. U.S. Environmental Protection Agency, National Health and Environmental Effects Research Laboratory, Mid-Continent Ecology Division, Duluth, Minnesota.
- Reddy, P.M. and M. Bashamohideen. 1989. Toxicity of synthetic pyrethroid insecticides fenvalerate and cypermethrin to the fish *Cyprinus carpio*. *Environ. Ecol.* 7(4): 1016-1018.
- Siegfried, B.D. 1993. Comparative toxicity of pyrethroid insecticides to terrestrial and aquatic insects. *Environ. Toxicol. Chem.* 12(9): 1683-1689.
- Stephenson, R.R. 1982. Aquatic toxicology of cypermethrin. I. Acute toxicity to some freshwater fish and invertebrates in laboratory tests. *Aquat. Toxicol.* 2(3): 175-185. En: AQUIRE (Aquatic toxicity Information Retrieval) database. U.S. Environmental Protection Agency, National Health and Environmental Effects Research Laboratory, Mid-Continent Ecology Division, Duluth, Minnesota.
- Stephenson, R.R., S.Y. Choi and A. Olmos-Jerez. 1984. Determining the toxicity and hazard to fish of a rice insecticide. *Crop Prot.* 3(2): 151-165.