



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

Diciembre 2005

INDICE

	<i>pág.</i>
III) Nivel guía de calidad de agua ambiente para protección de la biota acuática correspondiente a diclorvos (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.3
III.2.c) <i>Cálculo del Valor Crónico Final</i>	III.4
III.3) <i>Establecimiento del nivel guía de calidad para diclorvos correspondiente a protección de la biota acuática</i>	III.4
IV) Nivel guía de calidad de agua ambiente para protección de la biota acuática correspondiente a diclorvos (aplicable a agua marina)	IV.1
IV.1) <i>Introducción</i>	IV.1
IV.2) <i>Derivación del nivel guía de calidad para protección de la biota acuática</i>	IV.1
IV.2.a) <i>Selección de especies</i>	IV.1
IV.2.b) <i>Cálculo del Valor Agudo Final</i>	IV.2
IV.2.c) <i>Cálculo del Valor Crónico Final</i>	IV.3
IV.3) <i>Establecimiento del nivel guía de calidad para diclorvos correspondiente a protección de la biota acuática</i>	IV.3
IX) Técnicas analíticas asociadas a la determinación de diclorvos	IX.1
X) Referencias	X.1



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

III.1) Introducción

Si bien existe una importante cantidad de información referida a los efectos tóxicos agudos del diclorvos sobre los animales acuáticos, los datos relativos a su toxicidad crónica son escasos. Por otra parte, no se dispone de datos relativos a toxicidad sobre vegetales.

A partir de la información seleccionada sobre toxicidad aguda, se observa que entre los invertebrados las especies más sensibles al diclorvos son el insecto *Pteronarcys californicus*, que presenta una concentración para la que se registran efectos letales sobre el 50% de los individuos expuestos (CL₅₀) igual a 0,1 µg/l (Johnson and Finley, 1980), y los crustáceos *Daphnia magna* y *Ceriodaphnia dubia*, con CL₅₀ iguales a 0,08 y 0,14 µg/l respectivamente (Maas, 1982; Ankley et al., 1991; Brooke, 1991). Por otro lado, el invertebrado más resistente es *Lumbriculus variegatus*, que presenta valores de CL₅₀ iguales a 2180 y 2660 µg/l (Ankley and Collyard, 1995; Brooke, 1991). Entre los vertebrados, las especies más sensibles al diclorvos son *Oncorhynchus clarki* y *Salvelinus namaycush*, que presentan CL₅₀ igual a 170 y 187 µg/l, respectivamente (Johnson and Finley, 1980), mientras que las más resistentes son *Cyprinus carpio* y *Rana hexadactyla*, con CL₅₀ iguales a 15 y 10 mg/l, respectivamente (Sreenivasan and Swaminathan, 1967).

En lo que respecta a los efectos tóxicos crónicos del diclorvos, sólo se cuenta con información para el pez *Pimephales promelas*, para el que se han registrado concentraciones para las que no se observan efectos adversos (NOEC) iguales a 70 y 110 µg/l (Brooke, 1991)

No existe evidencia que indique que el diclorvos sea bioconcentrado significativamente por parte de los organismos acuáticos, ya que en el único estudio del cual se dispone, correspondiente a *Cyprinus carpio*, se reporta un factor de bioconcentración (BCF) igual a 0,5 (Tsuda et al., 1993).

III.2) Derivación del nivel guía de calidad 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 diclorvos, 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 29 datos asociados a manifestaciones de toxicidad aguda del diclorvos sobre animales, que corresponden a CL₅₀ o concentraciones para las que se observan efectos adversos en el 50 % de los individuos expuestos (CE₅₀). Si bien el conjunto de datos seleccionados cubre un amplio rango de grupos taxonómicos, a saber: cinco familias de peces (*Cyprinidae*, *Cichlidae*, *Salmonidae*, *Poeciliidae* y *Centrarchidae*), cuatro de insectos (*Culicidae*, *Chironomidae*, *Notonectidae* y *Pteronarcidae*), tres de crustáceos (*Daphnidae*, *Gammaridae* y *Hyaellidae*), una de moluscos (*Physidae*), una de protozoos (*Tetrahymeniidae*), una de anfibios (*Ranidae*) y una de oligoquetos (*Lumbriculidae*), como no se dispone de información sobre efectos tóxicos del diclorvos en plantas acuáticas y algas a los efectos de determinar el Valor Final para Plantas (FPV), el nivel guía de calidad para diclorvos se deriva con carácter interino.

TABLA III.1 – CONCENTRACIONES DE DICLORVOS 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>Anopheles stephensi</i>	<i>Culicidae</i>	3		Chitra and Pillai, 1984
<i>Anopheles stephensi</i>	<i>Culicidae</i>	5	3,9	Chitra and Pillai, 1984
<i>Ceriodaphnia dubia</i>	<i>Daphnidae</i>	0,13		Ankley et al., 1991
<i>Ceriodaphnia dubia</i>	<i>Daphnidae</i>	0,149	0,14	Brooke, 1991
<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Cyprinidae</i>	15000		Sreenivasan and Swaminathan, 1967
<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Cyprinidae</i>	5500	9083	Sreenivasan and Swaminathan, 1967
<i>Chironomus tentans</i>	<i>Chironomidae</i>	17,6	18	Ankley and Collyard, 1995
<i>Daphnia magna</i>	<i>Daphnidae</i>	0,085		Maas, 1982
<i>Daphnia magna</i>	<i>Daphnidae</i>	0,266	0,15	Brooke, 1991
<i>Gambusia affinis</i>	<i>Poeciliidae</i>	5270	5270	Johnson and Finley, 1980
<i>Gammarus lacustris</i>	<i>Gammaridae</i>	0,5	0,5	Johnson and Finley, 1980
<i>Hyaella azteca</i>	<i>Hyaellidae</i>	53,3	53,3	Ankley and Collyard, 1995
<i>Lepomis macrochirus</i>	<i>Centrarchidae</i>	869		Johnson and Finley, 1980
<i>Lepomis macrochirus</i>	<i>Centrarchidae</i>	350		Pickering and Henderson, 1966
<i>Lepomis macrochirus</i>	<i>Centrarchidae</i>	270	435	Pickering and Henderson, 1966
<i>Lumbriculus variegatus</i>	<i>Lumbriculidae</i>	2660		Ankley and Collyard, 1995
<i>Lumbriculus variegatus</i>	<i>Lumbriculidae</i>	2180	2408	Brooke, 1991
<i>Notonecta undulata</i>	<i>Notonectidae</i>	20	20	Federle and Collins, 1976
<i>Oncorhynchus clarki</i>	<i>Salmonidae</i>	170	170	Johnson and Finley, 1980
<i>Physa virgata</i>	<i>Physidae</i>	170	170	Brooke, 1991
<i>Pimephales promelas</i>	<i>Cyprinidae</i>	11600		Johnson and Finley, 1980



TABLA III.1 – CONCENTRACIONES DE DICLORVOS 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>Pimephales promelas</i>	<i>Cyprinidae</i>	3090		Brooke, 1991
<i>Pimephales promelas</i>	<i>Cyprinidae</i>	4000	5234	Pickering and Henderson, 1966
<i>Poecilia reticulata</i>	<i>Cyprinidae</i>	3300	3300	Maas, 1982
<i>Pteronarcys californicus</i>	<i>Pteronarcidae</i>	0,1	0,1	Johnson and Finley, 1980
<i>Rana hexadactyla</i>	<i>Ranidae</i>	10000	10000	Sreenivasan and Swaminathan, 1967
<i>Salvelinus namaycush</i>	<i>Salmonidae</i>	187	187	Johnson and Finley, 1980
<i>Tetrahymena pyriformis</i>	<i>Tetrahymeniidae</i>	3910	3910	Mojzis et al., 1993
<i>Tilapia mossambica</i>	<i>Cichlidae</i>	3000	3000	Sreenivasan and Swaminathan, 1967

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 existe evidencia en contrario para el diclorvos. 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 –DICLORVOS: PROBABILIDAD ACUMULATIVA (P_R) y VALOR AGUDO MEDIO PARA CADA GENERO (GMAV)

Género	GMAV [µg/l]	P _R	R
<i>Pteronarcys</i>	0,10	0,05	1
<i>Ceriodaphnia</i>	0,14	0,10	2
<i>Daphnia</i>	0,15	0,14	3
<i>Gammarus</i>	0,50	0,19	4
<i>Anopheles</i>	3,9	0,24	5
<i>Chironomus</i>	18	0,29	6
<i>Notonecta</i>	20	0,33	7
<i>Hyaella</i>	53	0,38	8
<i>Oncorhynchus</i>	170	0,43	9
<i>Physa</i>	170	0,48	10
<i>Salvelinus</i>	187	0,52	11
<i>Lepomis</i>	435	0,57	12



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

Género	GMAV [$\mu\text{g/l}$]	P_R	R
<i>Lumbriculus</i>	2408	0,62	13
<i>Tilapia</i>	3000	0,67	14
<i>Poecilia</i>	3300	0,71	15
<i>Tetrahymena</i>	3910	0,76	16
<i>Pimephales</i>	5234	0,81	17
<i>Gambusia</i>	5270	0,86	18
<i>Cyprinus</i>	9083	0,90	19
<i>Rana</i>	10000	0,95	20

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):

$$\begin{aligned}b &= 7,50 \\a &= - 4,23 \\k &= - 2,55\end{aligned}$$

Calculando el Valor Agudo Final (FAV) según:

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

resulta:

$$\text{FAV} = 0,078 \mu\text{g/l}$$

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

En función de la información toxicológica correspondiente a animales se considera apropiado utilizar un factor de extrapolación igual a 10 para calcular el Valor Crónico Final (FCV) a partir del FAV.

Dividiendo el FAV calculado (0,078 $\mu\text{g/l}$) por el factor de extrapolación seleccionado (10), resulta:

$$\text{FCV} = 7,8 \text{ ng/l}$$



III.3) *Establecimiento del nivel guía de calidad para diclorvos 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 diclorvos a los efectos de protección de la biota acuática (NGPBA), referido a la muestra de agua sin filtrar, se especifica con carácter interino:

$$\text{NGPBA (Diclorvos)} \leq 7,8 \text{ ng/l}$$



IV) NIVEL GUIA DE CALIDAD DE AGUA AMBIENTE PARA PROTECCION DE LA BIOTA ACUATICA CORRESPONDIENTE A DICLORVOS (APLICABLE AL AGUA MARINA)

IV.1) Introducción

Existe una cantidad aceptable de trabajos que analizan los efectos tóxicos agudos del diclorvos sobre los animales acuáticos, mientras que la cantidad de datos sobre su toxicidad crónica es nula. Tampoco se dispone de datos relativos a la toxicidad del diclorvos sobre la biota acuática vegetal.

Con respecto a los efectos tóxicos agudos del diclorvos, entre los invertebrados, la especie más sensible es el crustáceo *Tigriopus brevicornis*, para el que se ha reportado una concentración letal para el 50% de los individuos expuestos (CL₅₀) igual a 0,92 µg/l (Forget et al., 1998). El más resistente es otro crustáceo, *Artemia salina*, con una CL₅₀ informada igual a 53,7 mg/l (Sánchez-Fortún et al., 1995). En cuanto a los vertebrados, la especie más sensible es el pez *Seriola quinqueradiata*, para el que se reportó una CL₅₀ igual a 1 mg/l (Rao et al., 1976), siendo la especie más resistente otro pez, *Chasmichthys dolichognathus*, con una CL₅₀ informada igual a 5 mg/l (Hirose and Kitsukawa, 1976).

No existe evidencia que indique que el diclorvos sea bioconcentrado significativamente por parte de los organismos acuáticos.

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

Dado que no se cuenta con datos de toxicidad crónica para calcular directamente el Valor Crónico Final para diclorvos, 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).

IV.2.a) Selección de especies

En la Tabla IV.1 se exponen 22 datos asociados a manifestaciones de toxicidad aguda del diclorvos sobre animales acuáticos, que corresponden a CL₅₀ o a concentraciones que producen efectos sobre el 50 % de los individuos expuestos (CE₅₀). Si bien el conjunto de datos seleccionados cubre un amplio rango de grupos taxonómicos, a saber: dos familias de peces (*Carangidae* y *Gobiidae*), cuatro de crustáceos (*Artemiidae*, *Harpacticidae*, *Nephropidae* y *Portunidae*) y dos de moluscos (*Arcidae* y *Mytilidae*), no se dispone de datos sobre efectos tóxicos del diclorvos en especies vegetales a los efectos de determinar el Valor Final para Plantas (FPV). Por tal motivo, el nivel guía de calidad para protección de la biota acuática marina correspondiente a diclorvos se deriva con carácter interino.



TABLA IV.1 – CONCENTRACIONES DE DICLORVOS 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>Anadara granosa</i>	<i>Arcidae</i>	1790		Bharathi, 1994
<i>Anadara granosa</i>	<i>Arcidae</i>	3500		Bharathi, 1994
<i>Anadara granosa</i>	<i>Arcidae</i>	4720		Bharathi, 1994
<i>Anadara granosa</i>	<i>Arcidae</i>	6200	3680	Bharathi, 1994
<i>Artemia salina</i>	<i>Artemiidae</i>	27990		Sanchez-Fortun et al., 1995
<i>Artemia salina</i>	<i>Artemiidae</i>	32340		Sanchez-Fortun et al., 1995
<i>Artemia salina</i>	<i>Artemiidae</i>	53700	36495	Sanchez-Fortun et al., 1995
<i>Chasmichthys dolichognathus</i>	<i>Gobiidae</i>	4500		Hirose and Kitsukawa, 1976
<i>Chasmichthys dolichognathus</i>	<i>Gobiidae</i>	5000	4743	Hirose and Kitsukawa, 1976
<i>Homarus gammarus</i>	<i>Nephropidae</i>	10		Egidius and Moster, 1987
<i>Homarus gammarus</i>	<i>Nephropidae</i>	100	32	Egidius and Moster, 1987
<i>Mytilus edulis</i>	<i>Mytiliidae</i>	1000		Egidius and Moster, 1987
<i>Mytilus edulis</i>	<i>Mytiliidae</i>	1690		McHenery et al., 1997
<i>Mytilus edulis</i>	<i>Mytiliidae</i>	8200	2402	McHenery et al., 1997
<i>Scylla serrata</i>	<i>Portunidae</i>	1220		Rao et al., 1987
<i>Scylla serrata</i>	<i>Portunidae</i>	1860		Rao et al., 1987
<i>Scylla serrata</i>	<i>Portunidae</i>	3380		Rao et al., 1987
<i>Scylla serrata</i>	<i>Portunidae</i>	4160	2377	Rao et al., 1987
<i>Seriola quinqueradiata</i>	<i>Carangidae</i>	1000	1000	Rao and Kitsukawa, 1976
<i>Tigriopus brevicornis</i>	<i>Harpacticidae</i>	0,92		Forget et al., 1998
<i>Tigriopus brevicornis</i>	<i>Harpacticidae</i>	2,9		Forget et al., 1998
<i>Tigriopus brevicornis</i>	<i>Harpacticidae</i>	4,6	2,31	Forget et al., 1998

IV.2.b) Cálculo del Valor Agudo Final

El Valor Agudo Final 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 existe evidencia en contrario para el diclorvos. A partir de los datos que se exhiben en la Tabla IV.1, se calculan 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 IV.2, junto a sus números de orden, R, y las probabilidades acumulativas correspondientes, P_R , siendo $P_R = R/(N+1)$.



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

Género	GMAV [$\mu\text{g/l}$]	P_R	R
<i>Tigriopus</i>	2,3	0,11	1
<i>Homarus</i>	32	0,22	2
<i>Seriola</i>	1000	0,33	3
<i>Scylla</i>	2377	0,44	4
<i>Mytilus</i>	2402	0,56	5
<i>Anadara</i>	3680	0,67	6
<i>Chasmichthys</i>	4743	0,78	7
<i>Artemia</i>	36495	0,89	8

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):

$$\begin{aligned}b &= 22,33 \\a &= - 6,69 \\k &= - 1,70\end{aligned}$$

Calculando el Valor Agudo Final (FAV) según:

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

resulta:

$$\text{FAV} = 0,18 \mu\text{g/l}$$

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

En función de la información ecotoxicológica disponible sobre diclorvos, se considera apropiado utilizar un factor de extrapolación igual a 10 para calcular el Valor Crónico Final (FCV) a partir del FAV.

Dividiendo el FAV calculado (0,18 $\mu\text{g/l}$) por el factor de extrapolación seleccionado (10), resulta:

$$\text{FCV} = 0,018 \mu\text{g/l}$$



IV.3) *Establecimiento del nivel guía de calidad para diclorvos 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 diclorvos a los efectos de protección de la biota acuática marina (NGPBA), referido a la muestra de agua sin filtrar, se especifica con carácter interino:

$$\text{NGPBA (Diclorvos)} \leq 18 \text{ ng/l}$$



IX) TECNICAS ANALITICAS ASOCIADAS A LA DETERMINACION DE DICLORVOS

En la Base de Datos “Técnicas Analíticas” pueden ser seleccionados métodos analíticos validados para evaluar la cumplimentación del nivel guía nacional de calidad de agua ambiente derivado para diclorvos.



X) REFERENCIAS

- Ankley, G.T. and S.A. Collyard. 1995. Influence of piperonyl butoxide on the toxicity of organophosphate insecticides to three species of freshwater benthic invertebrates. *Comp. Biochem. Physiol.* 110 C(2): 149-155. 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.
- Ankley, G.T., J.R. Dierkes, D.A. Jensen and G.S. Peterson. 1991. Piperonyl butoxide as a tool in aquatic toxicological research with organophosphate insecticides. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 21(3): 266-274. 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.
- Bharathi, C. 1994. Toxicity of insecticides and effects on the behavior of the blood clam *Anadara granosa*. *Water Air Soil Pollut.* 75(1/2): 87-91. 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.
- Brooke, L.T. 1991. Results of freshwater exposures with the chemicals Atrazine, Biphenyl, Butachlor, Carbaryl, Carbazole, Dibenzofuran, 3,3-Dichlorobenzidine, Dichlorvos. Center for Lake Superior Environmental Studies, University of Wisconsin, Superior, W I:110. 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.
- Chitra, S. and M.K.K. Pillai. 1984. Development of organophosphorus and carbamate-resistance in indian strains of *Anopheles stephensi* Liston. *Proc. Indian Acad. Sci. Anim. Sci.* 93(3): 159-170. 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.
- Egidius, E. and B. Moster. 1987. Effect of neguvon and nuvan treatment on crabs (*Cancer pagurus*, *C. maenas*), lobster (*Homarus gammarus*) and blue mussel (*Mytilus edulis*). *Aquaculture* 60(2): 165-168. 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.
- Federle, P.F. and W.J. Collins. 1976. Insecticide toxicity to three insects from ohio ponds. *Ohio J. Sci.* 76(1): 19-24. 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.
- Forget, J., J.F. Pavillon, M.R. Menasria and G. Bocquene. 1998. Mortality and LC50 values for several stages of the marine copepod *Tigriopus brevicornis* (Muller) exposed to the metals arsenic and cadmium and the pesticides atrazine, carbofuran, dichlorvos and malathion. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 40(3): 239-244.
- Hirose, K. and M. Kitsukawa. 1976. Acute toxicity of agricultural chemicals to seawater teleosts, with special respect to TLM and the vertebral abnormality. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.(Tokai-Ku Suisan Kenkyusho Kenkyo Hokoku)* 84: 11-20. 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.
- Johnson, W.W. and M.T. Finley. 1980. Handbook of acute toxicity of chemicals to fish and aquatic invertebrates. *Resour. Publ.* 137, Fish Wildl. Serv., U.S.D.I., Washington, D.C. : 98. 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.
- Maas, J.L. 1982. Toxicity of Pesticides. Laboratory for Ecotoxicology, Institute for Inland Water Management and Waste Water Treatment, Report No.82-15:4 p.(DUT). 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.
- McHenery, J.G., G.E. Linley-Adams, D.C. Moore, G.K. Rodger and I.M. Davies. 1997. Experimental and field studies of effects of dichlorvos exposure on acetylcholinesterase activity in the gills of the mussel, *Mytilus edulis* L. *Aquat. Toxicol.* 38: 125-143. 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.
- Mojzis, J., G. Mojzisova and F. Nistiar. 1993. The effect of dichlorvos and polychlorinated biphenyl (delor 103) on the protozoon *Tetrahymena pyriformis*. *Biologia (Bratisl.)* 48(3): 349-354.v 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.

Pickering, Q.H. and C. Henderson. 1966. The acute toxicity of some pesticides to fish. *Ohio J. Sci.* 66(5): 508-513.

Rao, K.S. and M. Kitsukawa. 1976. Acute toxicity of agricultural chemicals to seawater teleosts, with special respect to TLM and the vertebral abnormality. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab. (Tokai-Ku Suisan Kenkyusho Kenkyo Hokoku)* 84: 11-20. 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.

Rao, K.S., R. Nagabhushanam and R. Sarojini. 1987. Acute toxicity of some pesticides to the marine crab *Scylla serrata*. *Environ. Ecol.* 5(1): 181-182. 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.

Sánchez-Fortún, S., F. Sanz-Barrera and M.V. Barahona-Gomariz. 1995. Acute toxicities of selected insecticides to the aquatic arthropod *Artemia salina*. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 54(1): 76-82. 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.

Sreenivasan, A. and G.K. Swaminathan. 1967. Toxicity of Six Organophosphorus Insecticides to Fish. *Curr. Sci.* 36(15): 397-398. 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.

Tsuda, T., S. Aoki, M. Kojima and T. Fujita. 1993. Accumulation and Excretion of Organophosphorous Pesticides by Carp *Cyprinus carpio*. *Comp. Biochem. Physiol.* 104 C(2): 275-278. 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.



XI) HISTORIAL DEL DOCUMENTO

Fecha de edición original	diciembre 2002
Actualización julio 2004	Incorporación de Sección IX
Actualización diciembre 2005	Incorporación de Sección IV