



Revista de Ciencias Ambientales (Trop J Environ Sci). EISSN: 2215-3896.

1992. Vol 8(1): 98-105.

DOI: <http://dx.doi.org/10.15359/rca.8-1.12>

URL: www.revistas.una.ac.cr/ambientales

EMAIL: revista.ambientales@una.cr

Sileny Vega

Revista de CIENCIAS AMBIENTALES Tropical Journal of Environmental Sciences



El impacto de los insecticidas organofosforados en las aves

The impact of organophosphate insecticides on birds

Sileny Vega



Los artículos publicados se distribuyen bajo una Creative Commons Reconocimiento al autor-No comercial-Compartir igual 4.0 Internacional (CC BY NC SA 4.0 Internacional) basada en una obra en <http://www.revistas.una.ac.cr/ambientales>, lo que implica la posibilidad de que los lectores puedan de forma gratuita descargar, almacenar, copiar y distribuir la versión final aprobada y publicada (*post print*) del artículo, siempre y cuando se realice sin fines comerciales y se mencione la fuente y autoría de la obra.

EL IMPACTO DE LOS INSECTICIDAS ORGANOFOSFORADOS EN LAS AVES

(Noviembre-1991-Recepción del artículo)

Sileny Vega¹

Muy poco se conoce en Costa Rica acerca del impacto potencial del uso de los insecticidas organofosforados en la vida silvestre del país.

Múltiples denuncias de muertes masivas de animales silvestres, atribuidos al mal uso de los plaguicidas, aparecen en la prensa nacional (cuadro 1); estas intoxicaciones son frecuentemente asociadas a los insecticidas organofosforados.

Los insecticidas organofosforados (algunos de los cuales también tienen acción nematocida) son muy populares en el agro por su amplio espectro de acción, que les permite combatir una gran variedad de plagas en múltiples cultivos y también por su relativo bajo costo.

En un estudio se calculó que hasta un 20% de algunos de los plaguicidas aplicados en la agricultura podría ser lavado por las lluvias, si estas son suficientemente intensas y caen en los primeros días después de la aplicación de los agroquímicos (Grue y Deweese, 1986).

Estas condiciones son muy comunes en la agricultura de los trópicos, de manera que podría estar dándose una contaminación importante de las aguas en las áreas agrícolas del país. Esto podría explicar en parte, las frecuentes denuncias de muertes de grandes cantidades de peces y otros animales acuáticos.

Estudios acerca de la importación nacional de plaguicidas, muestran la relevancia del uso de los insecticidas organofosforados en Costa Rica en todos los años examinados (1978-1987) (Vega et al., 1983; Zúñiga et al., 1984; Zúñiga y Rodríguez, 1987; Castillo et al., 1989).

¹ Ph.D. en Toxicología. Profesora del curso "Plaguicidas y Vida Silvestre", impartido en el Programa de Maestría en Manejo de Vida Silvestre. Escuela de Ciencias Ambientales. Universidad Nacional.

CUADRO 1

ALGUNOS CASOS DE MORTALIDAD DE FAUNA SILVESTE ATRIBUIDOS AL USO DE PLAGUICIDAS

| GRUPO ANIMAL | LUGAR | FUENTE (fecha) |
|--|--|-------------------------------|
| PECES | Río Tempisque, Estero Playa Sámará, Lagunetas cercanas al Río Tempis- que y Filadelfia. | La República,1987 |
| | Jacó, Puerto Jiménez, Nicoya, Matina, Río San Carlos y Río San Juan. | La Nación,1990 |
| | Parismina, Costa Atlán- tica y Chomes. | Fundación Neotrópica, 1988 |
| AVES | Sardinal | La República,1987 |
| MAMIFEROS (Coyotes y mapaches) | Sardinal y Níspero de Guanacaste | La República,1987 |
| CRUSTACEOS (camarones y langostinos) | Chomes, Parrita, Laurel | La Nación,1988 |
| | Colorado de Abangares y Matina | La República,1990 |
| | Chomes y Parrita | La Nación,1988 |
| REPTILES (tortuga verde) | Parque Nacional Tortuguero | La Nación,1990 |

Por otra parte, estudios epidemiológicos indican que la gran mayoría de las intoxicaciones humanas con plaguicidas en Costa Rica, se debe a los insecticidas organofosforados y ocurre sobre todo durante la estación lluviosa, de Junio a Noviembre (Vega et al., 1983; Wesseling et al., 1988).

Una situación similar a la descrita para Costa Rica, ocurre en los otros países centroamericanos, en donde los insecticidas organofosforados son también utilizados masivamente (Aguilar, H. 1988; Black y Lizarraga, 1989; López et al., 1988; Samayoa, et al., s.f.); de manera que se trata de un problema regional de características comunes.

El uso de plaguicidas clorados persistentes como el DDT, cuyo nefasto efecto en la reproducción de las aves ha sido profusamente documentado, prácticamente se ha eliminado en Costa Rica, en donde son prohibidos por ley. La tendencia a sustituir el uso de estos productos, con plaguicidas menos persistentes como los organofosforados, se experimenta actualmente en toda América Central.

Sin embargo, el uso de los insecticidas organofosforados crea un nuevo problema prácticamente para todos los grupos de animales silvestres: el de la toxicidad aguda. Estos productos penetran con facilidad por la piel y por las vías respiratorias del animal y afectan su sistema nervioso al inhibir la actividad de las colinesterasas (enzimas esenciales para la transmisión nerviosa normal), ocasionándole diversos problemas de comportamiento y en casos agudos, la muerte (Grue y Fleming, 1983).

Múltiples estudios clínicos y de comportamiento animal establecen que las aves constituyen el grupo más susceptible a los insecticidas organofosforados (Grue y DeWesse, 1986). Estudios de las colinesterasas cerebrales y plasmáticas en aves expuestas a los plaguicidas agrícolas, determinan que una inhibición de un 73%-94% de su actividad normal ocasiona la muerte del animal (Patuxent WRC, 1981).

A dosis subletales de estos insecticidas, la actividad de las colinesterasas puede volver eventualmente a su nivel normal (Patuxent WRC, 1980); sin embargo, a esas dosis han sido observados cambios significativos en el comportamiento de las aves, que comprometen su sobrevivencia y su reproducción (Brewer et al., 1988).

Se ha visto por ejemplo, que el movimiento y el canto de algunas aves se ven significativamente reducidos por la exposición a estos venenos (Patuxent WRC, 1981).

El número de viajes que realiza el ave al nido, así como su permanencia en él, también se ven significativamente reducidos en algunas especies de aves expuestas a los organofosforados. Otros estudios indican deficiencias de peso en las crías atendidas por aves contaminadas. Por otra parte, en zonas recién fumigadas con estos insecticidas, se ha observado un aumento del número de depredadores de algunas aves, lo cual se atribuye al posible deterioro de los mecanismos de defensa de las aves contaminadas (Grue y DeWeese, 1986).

En un caso de extrema contaminación, se pudo comprobar que el alimento traído por los padres al nido, intoxicó y ocasionó la muerte de la cría (Patuxent WRC, 1980).

La actividad de las colinesterasas en general aumenta linealmente con la edad del polluelo, hasta alcanzar algunas semanas después de la eclosión, el nivel de adulto (Patuxent WRC, 1981). El bajo nivel de actividad de estas enzimas en los polluelos, explica en parte su mayor susceptibilidad a los insecticidas organofosforados.

Estos venenos por lo general son metabolizados rápidamente en el ambiente, permaneciendo en él solo algunos días o semanas; en contraste con los plaguicidas clorados, que persisten en el ambiente por décadas. Pese a esto, y gracias a su natural resistencia a la acción tóxica de los insecticidas organofosforados, algunos anfibios son capaces de concentrarlos en su cuerpo, convirtiéndose en fuente de contaminación para las aves que se alimentan de ellos. Este fenómeno se ha comprobado en patos (Patuxent WRC, 1980).

Las aves acuáticas son consideradas las más susceptibles al potencial tóxico de los plaguicidas organofosforados. El contacto dermal con los plaguicidas en las aguas, así como la alimentación con anfibios y otras formas de vida contaminada que coexisten en ellas, explica en parte su susceptibilidad (Grue y DeWeese, 1986).

Se ha reportado que la reproducción de las aves acuáticas de diferentes zonas de Costa Rica coincide con la estación lluviosa (Sánchez et al., 1981), que es precisamente la época en que se utiliza más plaguicida para combatir las plagas de insectos, que ven favorecida su reproducción por el aumento en la humedad y en la temperatura propias de la estación.

También se ha observado una disminución significativa de las poblaciones de estas aves, supuestamente debida al uso intenso de plaguicidas en la agricultura de estas zonas del país (Sánchez et al., 1981). Sin embargo, ningún estudio como los comentados anteriormente ha sido conducido aún en Costa Rica. Sólo contamos con los estudios de epidemiología humana que señalan un incremento significativo de las intoxicaciones durante la estación lluviosa, hecho que nos permite sospechar la existencia de un fenómeno similar en la fauna silvestre. En el caso de las aves acuáticas, el factor de la reproducción podría unirse negativamente al del intenso uso de los plaguicidas durante la estación lluviosa, ya que los polluelos son más susceptibles a estos venenos.

En el cuadro 2, se resume información acerca de algunas aves que forman parte de la fauna de Costa Rica y que han sido estudiadas en otras latitudes, demostrándose su susceptibilidad a los insecticidas organofosforados y carbamatos (ambos de acción anticolinesterasa) y a algunos otros grupos químicos de plaguicidas. El estudio de algunas de las especies enlistadas, podría servir de punto de partida para la evaluación del impacto de los insecticidas organofosforados en las aves del país. Sin embargo, aspectos de carácter geográfico y estacional, entre otros, deben ser también considerados. La discusión de los factores a integrar en los diseños experimentales de campo, así como la investigación básica previa requerida, serían tema para un nuevo artículo y escapa a los objetivos de éste.

CUADRO 2

AVES SUSCEPTIBLES A LOS PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS,
CARBAMATOS Y OTROS

| ANIMAL SILVESTRE | PLAGUICIDA | EFEECTO | FUENTE |
|--|---|---------|---|
| AVES | | | |
| <u>Columba livia</u> | organofosforado | (a) | Zinkl, et al, 1979 |
| | organoclorado organofosforado | (b) | Tucker, R. y Haegel, 1971 |
| <u>Vireo gilvus</u> | organofosforado | (a) | Zinkl, et al, 1979 |
| <u>Hirunda rustica</u> | organofosforado carbamato y organoclorado | (c) | Hoffman, et al. 1985 |
| <u>Casmerodius albus</u> <u>Egretta thula</u> <u>Phalacrocorax olivaceus</u> | organofosforado y organoclorado | (d) | Keith, J., 1966 |
| <u>Anas platyrhynchos</u> | organofosforado organoclorado | (e) | Kononen, D. 1986 Tucker, R. Haegel, M. 1971 |
| <u>Phasianus colchicus</u> | organofosforado organoclorado | (b) | Tucker, R. y Haegel, M. 1971 |
| <u>Larus atricilla</u> | organofosforado | (c) | Grue, C. et al, 1986 |

- (a) disminuye actividad de las enzimas colinesterasas.
 (b) tóxico.
 (c) altamente toxicos.
 (d) mortalidad.
 (e) disminuye habilidad de cuidar y proteger sus crías

Podemos concluir que el uso masivo de insecticidas organofosforados tiene un serio potencial destructivo para la vida silvestre del país y de la región centroamericana, en especial para las aves acuáticas. El verdadero alcance de este problema debe evaluarse sistemáticamente, y deben ponerse en práctica medidas inmediatas tendientes a minimizar la contaminación del ambiente con estos productos. En esta materia, Costa Rica cuenta con leyes y normas muy detalladas pero que no se cumplen, las cuales deben ser implementadas a la luz de investigaciones científicas, dirigidas a evaluar su eficiencia en proteger los ecosistemas tropicales y sus habitantes.

AGRADECIMIENTO

Especial agradecimiento a la Bach. Geovanna Hernández por su ayuda en la confección de los cuadros.

BIBLIOGRAFIA

- Aguilar, H. 1988. Diagnóstico sobre el Uso e Impacto de los Plaguicidas en América Central. Caso de Honduras. Departamento de Publicaciones. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Black, R. y Lizárraga, O. 1989. Diagnóstico sobre el Uso e Impacto de los Plaguicidas. Belice. Departamento de Publicaciones. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Brewer, L.; Driver, C.; Kendall, R.; Zenier, C.; Lacher, T. 1988. Effects of Methyl Parathion in Ducks and Duck Broods. Vol. 7, No. 5. Environ. Toxicol and Chem.
- Castillo, L.; Wesseling, C.; Hidalgo, C.; Mora, S.; Bravo, V. 1989. Diagnóstico sobre el uso e Impacto de los Plaguicidas en América Central. Informe de Costa Rica. Departamento de Publicaciones. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Fundación Neotrópica, 1988. Desarrollo Económico y Medio Ambiente Natural de Costa Rica. Editorial Heliconia. San José, Costa Rica.
- Grue, E. y Fleming, J. 1983. Assessing Hazards of Organophosphate Pesticides to wildlife. Trans. N. Am. Wildlife Conf. Vol. 48:200-220.
- Grue, C. y DeWesse, L. 1986. Potential Impacts of Agricultural Chemicals on Waterfowl and other Wildlife Inhabiting Prairie Wetlands. Trans. 51st N. A. Wildl. & Nat. Res. Conf.
- Hoffman, D.; Franson, J.; Patce, O.; Bunk, C.; Anderson, S. 1985. Survival, Growth, and Accumulation of Ingested Lead in Nestling American Kestrels ("Falco Sparverius"). Arch. Environ. Contam. Toxicol. 14, 89-94.
- Keith, J. 1966. Insecticide Contamination in Wetland Habitats and their Effects on Fish-Eating Birds. Appl. Ecol. 3(suppl), 71-85.
- Kononen, D.; Jochstein, J.; Ringer, R. 1986. A Quantitative Method for Evaluating Avian Food Avoidance Behavior. Env. Tox. and Chem. Vol. 5, 823-830.
- La Nación, 1990. Control Ambiental. Setiembre 3. San José, Costa Rica.
- _____, 1988. La Amenaza Química. Marzo 13. San José, Costa Rica.
- La República, 1990. Camarones Envenenados en Desembocadura de Matina. Diciembre 19. San José, Costa Rica.
- _____, 1987. Los Plaguicidas y la Salud en Guanacaste. Junio 27. San José, Costa Rica.
- López, E.; Calderón, R.; Ramos, Y.; Rivas, R. 1988. Diagnóstico sobre el Uso e Impacto de los Plaguicidas en El Salvador. Departamento de Publicaciones. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Patuxent Wildlife Research Center. 1981. Summaries of Selected Studies on Wildlife Pollution. Progress Report 1980. Laurel, Maryland.
- _____. 1980. Summaries of Selected Studies on Wildlife Pollution. Progress Report 1979. Laurel, Maryland.
- Samayoa, M.; Arreaga, H.; Díaz, J. s.f. Diagnóstico sobre el Uso e Impacto de los Plaguicidas en Guatemala. Departamento de Publicaciones de la Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Sánchez, J.; Rodríguez, J.; Salas, C. 1981. Distribución, Ciclos Reproductivos y Aspectos Ecológicos de Aves Acuáticas.
- Tucker, R. y Haegel, M. 1971. Comparative Acute Oral Toxicity of Pesticides to six Species of Birds. Toxicology and Applied Pharmacology. 20, 57-65.

Vega, S.; Zúñiga, C.; Ramírez, A.; Solano, G.; Maroto, I. 1983. Importación y Exportación de Plaguicidas en Costa Rica. (Mercado, Ecología y Salud). Departamento de Publicaciones, Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.

Vega, S.; Rodríguez, A.; Ramírez, F. 1983. Intoxicaciones con Plaguicidas en la Zona del Pacífico Seco, Costa Rica. 4(2). Dic. Revista Costarricense de Ciencias Médicas.

Wesseling, C.; Cruz, E.; Hidalgo, C. 1988. Estudio Epidemiológico de Intoxicaciones con Plaguicidas en Costa Rica. Departamento de Publicaciones. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.

Zinkl, J.; Henry, Ch.; Shea, P. 1979. Brain Cholinesterase Activities of Passerine Birds in Forests Sprayed with Cholinesterase Inhibiting Insecticides. Department of the Interior. U.S. Fish and Wildlife Service. Washington D.C.

Zúñiga, C.; Vega, S. 1984. La Importación de Plaguicidas en Costa Rica durante 1980-1981. Revista de la Escuela de Ciencias Ambientales. Números 5-6. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.

Zúñiga, C.; Rodríguez, J. 1987. La Importación de Plaguicidas en Costa Rica en el período 1982-1984. Departamento de Publicaciones. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.