

Campaña contra los vertidos tóxicos a los cursos de agua.
Por un Programa Nacional de Vertido Cero.

**Caso Nº 9:
Vertido de tóxicos al
Riachuelo.
Avellaneda.**

A pesar de los 500 millones de dólares que costará el Plan de Gestión Ambiental y de Manejo de la Cuenca Hídrica Matanza-Riachuelo (250 millones de un crédito del BID y otro tanto de la Nación, la Ciudad de Buenos Aires y la Provincia de Buenos Aires (SRNyDS 1997), las industrias siguen volcando peligrosos tóxicos a esa cuenca. Greenpeace identificó un nuevo vertido al Riachuelo que ocurre a cielo abierto en Avellaneda. Este tipo de descargas contribuyen al todavía mayor deterioro de la cuenca Matanza-Riachuelo, y es inaceptable que sigan permitiéndose, teniendo en cuenta que se está invirtiendo dinero de todos en su saneamiento. Los compuestos químicos vertidos a la cuenca continúan acumulándose en los sedimentos del río, haciendo su limpieza más y más difícil.



Para tener una idea más precisa de los contaminantes que se arrojan a través de la descarga al Riachuelo que se encuentra 60 metros río abajo del Puente Victorino de la Plaza, Greenpeace tomó muestras del líquido vertido a través de ella, que luego se mezcla con las aguas del Riachuelo, y de sus sedimentos asociados. Las muestras se analizaron en el Laboratorio de Greenpeace en la Universidad de Exeter, Inglaterra. Los compuestos orgánicos fueron identificados cualitativamente utilizando cromatografía gaseosa y espectrometría de masas. Los metales pesados fueron identificados cuantitativamente utilizando espectroscopía de absorción atómica por plasma.

El análisis de los sedimentos brinda un excelente panorama del grado de contaminación dentro de un área determinada. El patrón del agua, por sus fluctuaciones en emisión y flujo, no se define con tanta precisión (Bryan y Langston 1992). Los metales pesados y muchos contaminantes orgánicos persistentes se unirán predominantemente al material en suspensión, y finalmente se acumularán en los sedimentos, por lo que éstos ofrecen un registro confiable de la contaminación.

Resultados y Discusión

Entre los contaminantes presentes en el área analizada se hallaron: hidrocarburos aromáticos policíclicos, hidrocarburos de cadena larga y altos niveles de cromo, zinc, cobre y plomo.

Cromo

Los niveles de cromo encontrados en el líquido de la zona de descarga fueron de 7.530 ug/l y 10.590 ug/l en la muestra más reciente. Estos niveles son muy altos, especialmente si se tiene en cuenta que los niveles habituales en agua superficial no superan los 10 ug/l (Lammel 1997). Análisis anteriores realizados por Greenpeace en aguas de distintos puntos de la cuenca Matanza-Riachuelo no superaron en ningún caso los 70 ug/l de cromo (Stephenson 1998). Es posible afirmar que en este sitio se arrojan altas cantidades de cromo al Riachuelo. Se sabe, además, que el cromo en esta sección de la cuenca proviene principalmente de las curtiembres. Es necesario identificar de manera urgente cuál o cuáles son las empresas conectadas con este efluente (especialmente investigar a la curtiembre Grunbaum Rico y Dacourt S.A. que se encuentra a pocos metros del lugar), y, a la vez que brindar esta información a los ciudadanos, exigir la eliminación de estos vertidos al Riachuelo.

El cromo vertido al Riachuelo se irá acumulando en los sedimentos de ese río o será transportado hacia el Río de la Plata. Se ha estudiado que el Riachuelo constituye una de las principales descargas de cromo al Río de la Plata (Lammel 1997).

Las concentraciones naturales de cromo (Cr) en los sedimentos van de menos de 50 a 100 mg/kg (Salomons y Forstner 1984). En las muestras de sedimentos tomadas debajo y alrededor de la descarga analizada, el cromo estaba presente en 2.883,2 mg/kg y 4.738,2 mg/kg, es decir que aún si se toma 100 mg/kg como parámetro, los niveles de los sedimentos alrededor de la descarga analizada llegaron a superar en más de 47 veces los correspondientes a zonas no contaminadas.

No se sabe con certeza cómo hace el Cr ligado a los sedimentos para alcanzar los tejidos de animales y plantas, pese a que se reconoce que la especiación del Cr determina su biodisponibilidad. El Cr(VI) se acumula con menor dificultad que el Cr(III), ya que se ha demostrado que atraviesa las membranas biológicas con más facilidad (Bryan y Langston 1992). A pesar de que el Cr(III) es un nutriente traza necesario en bajas concentraciones, cuando éstas aumentan, puede tener efectos tóxicos. El Cr(VI) no es esencial y es tóxico, y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer clasifica sus compuestos como cancerígenos (USPHS 1997).

La mayor parte del Cr correspondiente a los sedimentos acuáticos se encuentra en la forma trivalente y, a pesar de no ser tan móvil en el medio ambiente como el Cr(VI), se ha estudiado en forma experimental su

acumulación y movimiento hacia los eslabones superiores de la cadena alimentaria (Aislabe y Loutit 1986, Bremer y Loutit 1986). Se ha demostrado que ocurre acumulación de Cr en diversos organismos presentes en el lodo después de la exposición a sedimentos contaminados con Cr trivalente (Aislabe y Loutit 1986).

En el caso de los peces de agua dulce y los crustáceos, la absorción de metales a través de los alimentos puede ser muy significativa (Heath 1987, Dallinger et al. 1987), y los metales absorbidos por las plantas pueden constituir una vía importante para que los metales presentes en los sedimentos se encuentren biodisponibles para las especies herbívoras (Berg et al. 1995). Para los humanos, el consumo de agua, pescado y otros alimentos contaminados con Cr(III) podría aumentar los niveles de absorción diaria mucho más allá de los recomendados. La ingesta de niveles superiores a los recomendados durante lapsos prolongados puede provocar efectos perjudiciales para la salud, incluidos irritación gastrointestinal, úlcera estomacal y daños renales y hepáticos (USPHS 1997).

La exposición dérmica tanto al Cr(III) como al Cr(VI) puede provocar hinchazón y enrojecimiento agudo de la piel (USPHS 1997); mientras que inhalar niveles altos de Cr puede provocar irritación en las membranas respiratorias y nasales. Estos efectos se han observado principalmente en obreros que producen o utilizan Cr (VI) durante varios meses o muchos años. Según la Agencia Internacional de Investigación del Cáncer, dependiente de la Organización Mundial de la Salud, los compuestos de Cr(VI) son cancerígenos (USDHHS 1998, USPHS 1997).

No es posible determinar si el cromo hallado en el líquido y en los sedimentos era Cr(VI) o Cr(III). Sin embargo, el Cr(III) puede convertirse en Cr(IV) dependiendo de las condiciones físicas y químicas del lugar donde esté presente. Por ejemplo, es de esperar que si los lodos conteniendo Cr(III) son depositados con otros residuos industriales o domésticos, particularmente residuos ácidos, la conversión a Cr(VI) es más probable (UNEP 1991). Esto es importante ya que suele ocurrir que los representantes de las curtiembres emplean este argumento para decir que el cromo por ellos colocado en el ambiente no es tóxico, y esto, como se aclaró más arriba no es cierto ya que no sólo el Cr(III) es tóxico en altas concentraciones, sino que éste puede, en determinadas condiciones no controladas por la empresa, convertirse a Cr(VI).

Además, es probable que debido a los procesos de oxidación que ocurren cuando el cromo es emitido al aire, éste esté presente tanto en su forma Cr(VI) como Cr(III), por lo cual en la medida en que siga empleándose cromo en el proceso de curtido, es de esperar que tanto el medio ambiente como los trabajadores estén expuestos a ambas formas químicas de cromo.

Vale resaltar que si las curtiembres continúan empleando tóxicos como el cromo en el proceso de producción y pretenden no superar los límites legales en los efluentes, el cromo acabará en los lodos de las plantas de

tratamiento, que luego pueden contaminar el suelo y las aguas subterráneas.

“Lo que ha sido más duro para la industria (de curtiembres) ha sido que ciertas medidas que tienen como objeto controlar la contaminación pueden ellas mismas causar impactos ambientales secundarios...que incluyen la contaminación de las napas, la contaminación del suelo e intoxicaciones” (UNEP 1991).

Zinc

En una de las muestras de líquido se hallaron concentraciones de zinc de 6.200 ug/l. Como ocurre con el cromo, puede decirse que la mayor parte de ese valor proviene de esa descarga, hecho que también se ve reflejado al analizar los sedimentos. Por lo general se afirma que los niveles de fondo de Zn en los sedimentos son inferiores a 100 mg/kg (Goncalves et al. 1990, Bryan y Langston 1992, Licheng y Kezhun 1992, USPHS 1997). En las muestras de sedimentos tomadas en este punto se identificaron niveles elevados de zinc (218 mg/kg y 3.985 mg/kg). Es decir, se hallaron concentraciones que llegaron a superar en casi 40 veces las presentes en sedimentos no contaminados.

Si bien el Zn no se considera especialmente tóxico, es en ocasiones vertido al medio ambiente en cantidades apreciables y puede tener efectos perjudiciales sobre ciertas especies en concentraciones específicas.

La mayoría de los estudios de los efectos del Zn sobre la salud humana se concentran en la exposición por inhalación (que puede provocar una enfermedad específica de corto plazo denominada “fiebre de las emanaciones metálicas”), y se sabe menos sobre los efectos que tiene a largo plazo la ingesta de altas concentraciones de zinc, a través de alimentos o agua. Es un elemento traza esencial, pero la ingesta de niveles superiores a los recomendados puede tener efectos nocivos sobre la salud. Si se ingieren oralmente cantidades entre 10 y 15 veces mayores que las recomendadas, aunque sea durante un lapso corto, pueden aparecer vómitos, náuseas y retorcijones (USPHS 1997). Ingerir altos niveles durante varios meses puede provocar anemia, lesiones pancreáticas y disminución de los niveles de colesterol de lipoproteína de alta densidad (HDL) (USPHS 1997).

Cobre

Aunque en concentraciones muy bajas es esencial para los organismos vivos, el cobre no deja de ser uno de los metales más tóxicos para los organismos acuáticos (Schuhmacher 1995, Bryan 1971).

Una vez más, como ocurre con la mayoría de los metales pesados, los niveles que superan los valores naturales se deben casi siempre a las descargas antropogénicas. Las descargas más importantes surgen de procesos de minería, fundición y enchapado de metales.

Al igual que el zinc, el cobre es necesario para llevar una vida saludable. Sin embargo, en dosis muy grandes únicas o diarias, el cobre puede tener efectos nocivos sobre la salud humana. Lo mismo sucede con la exposición prolongada a niveles menores de cobre. El consumo de alimentos o agua que contengan altos niveles de cobre puede provocar vómitos, diarrea, retorcijones y náuseas (USPHS 1997).

Se afirma que los niveles naturales de cobre en sedimentos van de menos de 10 mg/kg a 75 mg/kg (Salomons y Forstner 1984, Bryan y Langston 1992, Licheng y Kezhun 1992, Goncalves et al. 1990). **Por consiguiente, las concentraciones de cobre halladas en los sedimentos de esta zona corresponden a sedimentos contaminados (245,5 mg/kg).**

Plomo

Las concentraciones de Pb halladas en sedimentos no contaminados van de menos de 10 mg/kg a 50 mg/kg (Salomons y Forstner 1984, Bryan y Langston 1992, Licheng y Kezhun 1992, Goncalves et al. 1992). Una de las muestras de sedimentos en este punto presentó valores de 179,4 mg/kg.

Pese a que el Pb no se considera uno de los metales más móviles en el medio ambiente, a menudo unido fuertemente a las partículas en suspensión y a los sedimentos (Berg et al. 1995, Hapke 1991), hay evidencias considerables de que el Pb de los sedimentos se encuentra disponible para las especies que se alimentan en ellos (Bryan y Langston 1992). El plomo resulta tóxico para la totalidad de la fauna y flora acuáticas, y los organismos superiores de la cadena alimentaria pueden sufrir saturnismo como resultado de la ingesta de alimentos contaminados con plomo.

Además de aparecer en estado inorgánico, hay algunas evidencias de que, el Pb inorgánico se puede alquilar, química o biológicamente, para producir compuestos de plomo mono- di- y triálquilos (Radojevic y Harrison 1987). La especiación química del Pb a menudo determina su toxicidad. Los compuestos de plomo orgánico son más tóxicos que las formas inorgánicas, y se ha demostrado que se bioconcentran en organismos acuáticos.

A diferencia de lo que sucede con algunos metales pesados, los animales (incluido el ser humano) y las plantas no necesitan Pb para el crecimiento y desarrollo normal. No se le conocen funciones nutritivas o bioquímicas; si está presente en cantidad suficiente, inhibe el crecimiento, el desarrollo y la salud de animales y plantas (Nriagu 1988).

En cuanto a la salud humana, los efectos del Pb son los mismos así se lo inhale o se lo ingiera (USPHS 1997). En dosis extremadamente bajas, el Pb puede provocar lesiones irreversibles en el sistema nervioso central y reducir la inteligencia (Needleman et al. 1990, USPHS 1997). Si los niveles de exposición son mayores, puede provocar anemia, así como también lesiones renales graves (USPHS 1997). Los niños tienen una susceptibilidad especial

con respecto a la intoxicación por plomo debido a que absorben y retienen más Pb en relación a su peso que los adultos (USPHS 1997).

Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs)

La mayoría de los HAPs se producen de manera involuntaria, aunque existen algunos que son producidos comercialmente con diversos objetivos. Una vez en el medio acuático, la degradación por parte de los microorganismos es a menudo lenta, lo que conduce a su acumulación en sedimentos, suelo, plantas, peces e invertebrados. En términos de salud humana, la principal preocupación acerca de los HAPs radica en la carcinogenicidad de algunos representantes de esta clase de compuestos. Los individuos expuestos por periodos largos de tiempo a mezclas de HAPs y otros compuestos por inhalación o por contacto dérmico, pueden desarrollar cáncer (ATSDR 1997).

Hidrocarburos alifáticos de cadena larga

Los hidrocarburos alifáticos de cadena larga pueden aparecer ya sea en forma natural o como resultado de actividades antropogénicas. No obstante, en nuestras muestras se los encontró junto con HAPs y alquilbencenos, y esta combinación indica contaminación petrolífera antropogénica (Overton 1994).

Conclusión

Las curtiembres, uno de los sectores responsables del cromo presente en esta zona del Riachuelo, son un ejemplo de industrias con alto potencial de impacto ambiental y sobre la seguridad laboral. Esto es consecuencia principalmente del uso de compuestos químicos para el curtido, solventes, pigmentos, etc. que suelen ser tóxicos y persistentes, y afectar la salud humana y el medio ambiente (UNEP 1991). Los impactos incluyen efectos sobre las aguas donde se descargan los efluentes, el suelo, el agua subterránea, los sitios de disposición de los lodos de tratamiento y residuos sólidos, la calidad del aire y la salud humana (UNEP 1991).

El desagüe señalado es apenas uno de los tantos que día y noche arrojan sus tóxicos a la cuenca Matanza-Riachuelo. Sin un plan que conduzca a la eliminación de los vertidos a los cursos de agua, los esfuerzos para sanearlos serán inútiles. La presencia de contaminantes químicos en el agua y los sedimentos de esta cuenca es consecuencia del uso de tóxicos por parte de la industria, lo que produce residuos y productos tóxicos. Para eliminar los vertidos contaminantes es necesario cambiar estas prácticas reduciendo progresivamente los tóxicos empleados en los procesos de producción.

Referencias

ATSDR (1997). Toxicological profile for Polycyclic Aromatic Hydrocarbons. Agency for Toxic Substances and Disease Registry, U.S. Public Health Service (CD-ROM)

Aislabie, J., Loutit, M.W. (1986). Accumulation of Cr (iii) by bacteria isolated from polluted sediment. Marine Environmental Research 20, 221-232.

Berg, H., Kiibus, M., Kautsky, N. (1995). Heavy metals in tropical Lake Kariba, Zimbabwe. *Water, Air and Soil Pollution* 83, 237-252.

Bremer, P.J., Loutit, M.W. (1986) Bacterial polysaccharide as a vehicle for entry of Cr (iii) to a food chain. *Marine Environmental Research* 20, 235-248.

Bryan, G.W. (1971). The effects of heavy metals (other than mercury) on marine and estuarine organisms. *Proceeding from the Royal Society of London*, B.177, 389-410.

Bryan, G.W., Langston, W.J. (1992). Bioavailability, accumulation and effects of heavy metals in sediments with special reference to United Kingdom Estuaries: a review. *Environmental Pollution* 76, 89-131.

Goncalves, E.P.R., Boaventura, R.A.R., Mouvet, C. (1990). Sediments and aquatic mosses as pollution indicators for heavy metals in the Ave river basin, Portugal. *The Science of the Total Environment* 114, 7-24.

Hapke, H.J. (1991). Metal accumulation in the food chain and load of feed and food. *Metals and Their Compounds in the Environment*, Merian, VCH, Weinheim, pp1438.

Lammel, E. et al. (1997). Metales Pesados. Calidad de las Aguas de la Franja Costera Sur del Río de la Plata. Consejo Permanente para el Monitoreo de la Calidad de las Aguas de la Franja Costera Sur del Río de la Plata. Primera Edición, 1997.

Licheng, Z., Kezhun, Z. (1992). Background values of trace elements in the source area of the Yangtze River. *The Science of the Total Environment* 125, 391-404.

Needleman, H.L., Schell, A., Bellinger, D. (1990). The long-term effects of exposure to low doses of lead in childhood. An 11 -year follow-up report. *New England Journal of Medicine* 322, 83-88.

Nriagu, J.O. (1988). A silent epidemic of environmental metal poisoning? *Environmental Pollution* 50, 139-161.

Overton, 1994. Toxicity of petroleum. In: *Basic Environmental Toxicology*. Cockerham & Shane [Eds], Chapter 5, pp. 133-156.

Radojevic, M., Harrison, R.M. (1987). Concentrations and pathways of organolead compounds in the environment. *The Science of the Total Environment* 59, 157-180.

Salomons, W., Forstner, U. (1984). *Metals in the Hydrocycle*. ISBN 3-540-12755-0, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo.

Schuhmacher, M., Domingo, J.L., Llobet, J.M., Corbella, J. (1995). Variations of heavy metals in water, sediments and biota from the delta of the Ebro River, Spain. *Journal of Environmental Science and Health*, A30 (6), 1361-1372.

SRNyDS - Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable. "Saneamiento de la Cuenca Matanza Riachuelo". Solicitada publicada en el diario Clarín, el 16 de octubre de 1997.

Stephenson, A. et al (1998). Identificación y trascendencia ambiental de los contaminantes orgánicos y de los metales pesados hallados en las muestras de agua y sedimentos tomadas en la Cuenca Matanza-Riachuelo, Argentina 1997. Greenpeace, noviembre de 1998.

UNEP (1991). *Tanneries and the Environment. A Technical Guide to Reducing the Environmental Impact of Tannery Operations*. Technical Report Series No. 4. United Nations Environment Programme Industry and Environment Office.

USDHHS (1998). U.S. Department of Health and Human Services (1998). 8th Report on Carcinogens 1998 Summary. Public Health Service National Toxicology Program.

USPHS (1997). Toxicological Profile for Copper. Agency for Toxic Substances and Disease Registry, U.S. Public Health Service.

USPHS (1997). Toxicological Profile for Lead. Agency for Toxic Substances and Disease Registry, U.S. Public Health Service.

USPHS (1997). Toxicological Profile for Chromium. Agency for Toxic Substances and Disease Registry, U.S. Public Health Service.

USPHS (1997). Toxicological Profile for Zinc. Agency for Toxic Substances and Disease Registry, U.S. Public Health Service.

**Para mayor información:
Greenpeace Argentina
Mansilla 3046
1425 Buenos Aires
tel/fax: (011) 49620404**