

DESARROLLO ANALÍTICO PARA EL MONITOREO DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES EN AIRE

M. Isabel Traverso^a; Martín D. Manetti^a; Pablo G. Manzo^a; Gustavo A. Argüello^b.

(a) Centro de Química Aplicada (CEQUIMAP), Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba. e-mail contacto: mmanetti@fcq.unc.edu.ar

(b) INFIQC-CONICET. Dpto. De Fisicoquímica, Fac. De Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba. CP: 5000, Córdoba, Argentina.

Introducción

Los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs) son sustancias químicas orgánicas de origen sintético. Por sus características de resistencia a la degradación y bioacumulación poseen elevada permanencia en el medio ambiente, pudiendo transportarse a grandes distancias, llegando incluso a regiones donde nunca se han usado o producido. Estos compuestos poseen una variada toxicidad y son responsables de impactos negativos en el medio ambiente en general y en la salud de poblaciones expuestas en particular [1-4]. El Convenio de Estocolmo, auspiciado por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), es un tratado internacional diseñado para terminar con la producción y el uso de COPs, como así también mitigar los efectos de la exposición a los mismos. En el mencionado convenio se estableció como COPs a una docena de compuestos (ocho plaguicidas: aldrín, clordano, DDT, dieldrín, endrín, heptacloro, mirex y toxafeno; bifenilos policlorados (PCBs), hexaclorobenceno, dioxinas y furanos sobre los que es preciso emprender acciones de forma prioritaria [2-4]. Este tratado comenzó a regir legalmente a nivel internacional a partir de mayo de 2004 y Argentina lo aprobó el 16 de diciembre de 2004 por Ley N° 26011.

Los PCBs fueron reconocidos como contaminantes ambientales desde mediados del siglo pasado a raíz de dos incidentes emblemáticos de intoxicación masiva, denominados casos Yusho y Yu-Cheng, ocurridos en Japón y Taiwan respectivamente [5]. Los PCBs fueron ampliamente utilizados en aceites de transformadores y condensadores, aceites de corte, fluidos de transferencia de calor, pinturas o pesticidas [6]. Se trata de compuestos orgánicos semi-volátiles que pueden encontrarse en diferentes matrices ambientales tales como suelo, aire, agua, vegetación, y también en tejido adiposo humano y leche materna [6,7]. Debido a su baja volatilidad, los niveles de PCBs en muestras atmosféricas son menores que en suelos y tejido graso; sin embargo el aire juega un rol importante en la distribución global de estos contaminantes, los cuales pueden estar presentes en fase gaseosa o asociados a partículas en suspensión [6].

Los plaguicidas, por otra parte, son sustancias químicas o mezclas de sustancias químicas destinadas a prevenir, destruir, repeler o mitigar cualquier plaga [8]. Las plagas son organismos vivos que compiten con los humanos para conseguir alimentos, destruyen los cultivos y propagan enfermedades, entre los que se incluyen a insectos, roedores,

malezas, mamíferos y microorganismos, entre otros. El uso extensivo de plaguicidas para mejorar la productividad agrícola desempeña un papel importante en países agroindustriales y aunque varios de estos plaguicidas han sido prohibidos y clasificados por la ONU como COPs, algunos se siguen utilizando o sus metabolitos están presentes en el medio ambiente debido a su persistencia y propiedades lipofílicas. La inhalación de plaguicidas es una ruta importante de exposición para los seres humanos, especialmente después de la fumigación dentro de las casas o en zonas agrícolas cercanas [9].

Objetivos

- Desarrollar e implementar técnicas activas de muestreo de aire para el monitoreo de COPs tanto en muestras atmosféricas como en muestras de ambientes laborales y residenciales.
- Realizar mediciones de PCBs en establecimientos relacionados a la manufactura y reparación de transformadores eléctricos.
- Aplicar las técnicas desarrolladas para la determinación de plaguicidas en aire realizando estudios en asentamientos urbanos específicos cercanos a zonas rurales.

Resultados

En el presente trabajo se desarrollaron e implementaron dos técnicas activas de muestreo de aire para monitorear PCBs y plaguicidas, para las que se utilizaron PUF (cilindros de espuma de poliuretano) y XAD-16 (copolímero de estireno divinil-benceno) como adsorbente.

Se evaluaron cuatro métodos de extracción-concentración a través de la comparación entre los porcentajes de recuperación obtenidos con cada método y los lineamientos establecidos por NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health). En el caso de los PUF se evaluaron también la eficiencia de captura (capacidad de los PUF para atrapar y retener a los COPs en aire) y la capacidad de retención (máxima cantidad del analito que puede ser recolectada por el PUF sin que se produzcan pérdidas del mismo); el análisis de los resultados fue realizado en base a las directrices de NIOSH.

El método analítico que utiliza los PUF como adsorbentes fue aplicado para el análisis de aire en muestras atmosféricas y de ambientes laborales y residenciales; mientras que el que utiliza XAD-16 fue aplicado solamente a muestras atmosféricas. Al implementar ambas técnicas para el monitoreo de COPs en muestras atmosféricas se pudieron definir diferencias significativas entre la utilización de una u otra técnica. Por otro lado, se detectaron mayores concentraciones de COPs en muestras de espacios cerrados como ambientes laborales y residenciales.

Referencias

- [1] <http://www.istas.net>
- [2] <http://www.greenpeace.org>
- [3] <http://www.sustainlabour.org>
- [4] <http://www.chem.unep.ch/pops/>
- [5] Hideaki Miyata, Sigehiko Fukushima, Takashi Kashimoto Nobuharu Kunita. *PCBs, PCQs and PCDFs in Tissues of Yusho and Yu-Cheng Patients*. Environmental Health Perspectives, 59 (1985) 67-72.
- [6] M. Ramil Criado, I. Rodríguez Pereiro, R. Cela Torrijos. *Determination of polychlorinated biphenyl compounds in indoor air samples*. Journal of Chromatography A, 963 (2002) 65-71.

- [7] S. Siddik Cindoruk, F. Esen, Y. Tasdemir. *Concentration and gas/particle partitioning of PCBs at an industrial site at Bursa, Turkey*. Atmospheric Research, 85 (2007) 338-350.
- [8] <http://www.epa.gov>
- [9] C. Garcia-Jares, J. Regueiro, R. Barro, T. Dagnac, M. Llompart. *Review: Analysis of industrial contaminants in indoor air: Part 2. Emergent contaminants and pesticides*. Journal of Chromatography A, 1216 (2009) 567-597.