

Contaminantes orgánicos persistentes: Un desafío ambiental global

M.Sc. Jorge Olmos

Químico Ambiental

jorge.olmos@utp.ac.pa

Laboratorio de Análisis Industriales y Ciencias Ambientales (LABAICA)

Palabras claves — Química, industria, ambiente, contaminantes persistentes

I. INTRODUCCIÓN

Los contaminantes orgánicos persistentes (también conocidos como COPs) son un conjunto de compuestos, con los problemas más preocupantes en la salud y medio ambiente. Son sustancias que han sido creadas sintéticamente por el hombre para cumplir determinadas funciones y que, debido a su estructura química, tienen una alta resistencia a la degradación natural. Esto significa que no se descomponen fácilmente en el medio ambiente de forma natural, sino que persisten durante décadas o incluso siglos.

Los COPs han sido utilizados en una amplia variedad de aplicaciones industriales, agrícolas y comerciales debido a sus propiedades químicas únicas. Entre los más conocidos se encuentran plaguicidas como el DDT (diclorodifeniltricloroetano), los bifenilos policlorados (PCBs), actualmente prohibidos, pero que en su momento fueron muy utilizados como aislantes térmicos en transformadores eléctricos, y las dioxinas y furanos. Estos últimos son los únicos COPs que no han sido creados con algún fin, sino que se producen accidentalmente por la combustión incompleta de diversos materiales, desechos, procesos industriales e inclusive por vehículos de motor de combustión.

II. IMPACTO DE LOS COPs SOBRE EL AMBIENTE Y LA SALUD

Los COPs se depositan en los cuerpos de agua a través de la lluvia, las escorrentías y la atmósfera, y luego se acumulan en los sedimentos y en los organismos acuáticos. Esto afecta a este tipo de especies creando con esto consecuencia sobre la salud de la fauna donde inclusive puede causar afectación al ser humano provocando enfermedades como cáncer, trastornos hormonales, problemas neurológicos e inclusive afectaciones inmunológicas y reproductivas.

MEDIDAS INTERNACIONALES Y NACIONALES

Se han establecido muchas iniciativas internacionales para el control y regulación de los COPs. La más conocida es el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, un tratado internacional que entró en vigor desde 2004. Este convenio contiene una lista de sustancias que se clasifican según diversos grados de restricción, los cuales incluyen la reducción o eliminación de su producción, y la prohibición de uso y/o comercialización.

Panamá, como signatario del Convenio de Estocolmo, tiene el compromiso de implementar y mantener medidas específicas para controlar el uso y la liberación de COPs. Estas medidas pueden incluir restricciones en el uso de plaguicidas y la eliminación segura de desechos industriales que contienen PCBs y la limpieza de sitios contaminados. Sin embargo, la eficacia de estas medidas varía y a menudo depende de la capacidad de los países para hacer cumplir las regulaciones y gestionar los recursos necesarios para la implementación y el monitoreo.

III. DESAFÍOS Y PERSPECTIVAS FUTURAS

A pesar de los esfuerzos internacionales y nacionales para controlar los COPs, persisten varios desafíos. Uno de ellos es la presencia de COPs en productos manufacturados y la continua liberación de estos compuestos en el medio ambiente a través de actividades industriales y agrícolas.

Para enfrentar estos desafíos, es crucial que se continúe con la investigación para desarrollar nuevas tecnologías y métodos de remediación más efectivos. No obstante, una de las principales limitantes para ello en nuestro país es la poca disponibilidad de instrumental científico adecuado para el estudio de la presencia y comportamiento

de estos compuestos debido a que los equipos requeridos son sumamente costosos y requieren personal especializado para su uso.

En este marco de ideas, el Centro Experimental de Ingeniería, a través del Laboratorio de Análisis Industriales y Ciencias Ambientales (LABAICA), contribuye con experiencia en la investigación de este tipo de compuestos, ya que, gracias al apoyo de la SENACYT, se cuenta con equipos de alta tecnología (Figura 1) para el estudio de estos compuestos, especialmente aquellos con carácter volátil y semivolátil de mayor toxicidad tales como los plaguicidas organoclorados, bifenilos policlorados, difenil éteres polibromados, entre muchos otros.



Figura 1. Sección especializada en análisis de COPs. LABAICA

Dentro de las investigaciones relacionadas con la temática de los COPs llevadas a cabo en LABAICA, se encuentran la evaluación de la presencia de plaguicidas en fuentes de agua superficial y subterránea en diversas regiones a lo largo del país; el desarrollo de diversas investigaciones y trabajos de tesis enfocados en el desarrollo de metodología analítica para la determinación fiable de estos contaminantes (Figura 2), e inclusive la detección por primera vez en el país, de uno de los contaminantes orgánicos persistentes de más reciente inclusión en la lista del Convenio de Estocolmo: el declorano plus.



Figura 2. Estudiantes tesistas en temática de COPs.

IV. CONCLUSIONES

La persistencia y la movilidad de los COPs representa un desafío significativo para la salud humana y el medio ambiente, ya que requiere una atención continua con un enfoque global para abordar eficazmente este problema.

A pesar de no contar con suficiente equipamiento científico especializado disponible para apoyar la generación de estudios en este campo, el CEI, a través de LABAICA, contribuye desde diversos frentes, por ejemplo, capacitando y aumentando la masa crítica de técnicos con conocimiento en el uso de la tecnología necesaria, y generando data útil para que los tomadores de decisiones cuenten con información fiable sobre la situación de los COPs en el país que les permita orientar de manera adecuada los planes de acción y las políticas de salud necesarios para enfrentar este gran desafío.

V. REFERENCIAS

- Bao, L.-J., Wei, Y.-L., Yao, Y., Ruan, Q.-Q., and Zeng, E.Y. (2014). Global trends of research on emerging contaminants in the environment and humans: a literature assimilation.
- Denier van der Gon, H., van het Bolscher, M., Visschedijk, A., and Zandveld, P. (2007). Emissions of persistent organic pollutants and eight candidate POPs from UNECE-Europe in 2000, 2010 and 2020 and the emission reduction resulting from the implementation of the UNECE POP protocol. *Atmos. Environ.* 41, 9245–9261.
- IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans 48: 55–72. 1990. ISBN 978-92-832-1248-5. PMID 2197463
- Rosner, D., and Markowitz, G. (2013). Persistent pollutants: A brief history of the discovery of the widespread toxicity of chlorinated hydrocarbons. *Environ. Res.* 120, 126–133.
- Web del programa de las Naciones Unidas para el Ambiente (9 de agosto de 2024) <https://www.unep.org>
- Web del Convenio de Estocolmo (9 de agosto de 2024) <https://chm.pops.int/Home/tabid/2121/Default.aspx>
- Wang, Y., Xu, M., Jin, J., He, S., Li, M., and Sun, Y. (2014). Concentrations and relationships between classes of persistent halogenated organic compounds in pooled human serum samples and air from Laizhou Bay, China. *Sci. Total, Environ.* 482–483, 276–282.