

Criterios para seleccionar sustancias tóxicas persistentes para la construcción de la Base de Datos sobre Sustancias Tóxicas Persistentes y Metales Pesados

Dr. Ricardo Barra

Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Universidad de Concepción

Abril, 2007

En el marco del proyecto “Fortalecimiento de capacidades relacionadas al comercio para la gerencia ambiental”, desarrollado por el DDS/OEA, se está construyendo la Base de Datos sobre Sustancias Tóxicas Persistentes y Metales Pesados. Para este objetivo es necesario seleccionar un elenco de sustancias que puedan ser consideradas en la base de datos. Consecuentemente, se hace necesario construir una serie de indicadores que permitan transparentar la elección realizada.

Criterios básicos

Una primera consideración es tener en cuenta las características de una Sustancia Tóxica Persistente, ya consideradas en el proyecto GEF/UNEP “Evaluación en Base Regional de las Sustancias Tóxicas Persistentes” (2001-2003).

Las características son las siguientes:

1. Son sustancias orgánicas u organometálicas
2. Son sustancias bioacumulables
3. Son sustancias persistentes
4. Son sustancias tóxicas
5. Son sustancias que pueden ser transportadas a largas distancias y ser detectadas en regiones donde nunca han sido utilizadas.

La definición para cada una de esas categorías puede encontrarse en el Convenio de Estocolmo (anexo D).

Bioacumulación: El factor de bioacumulación o bioconcentración debe ser superior a 5000; bien a falta de datos el Log Kow debe ser superior a 5, o bien información suficiente para justificar su consideración.

Persistencia: Vida media en el agua es superior a 2 meses, vida media en el suelo superior a 6 meses, vida media en sedimentos superior a 6 meses, vida media en el aire mayor a 2 días, o bien prueba de que el producto químico es de cualquier forma suficientemente persistente para justificar su inclusión.

Potencial de transporte a largas distancias: Niveles medidos del producto químico en sitios distantes de la fuente de liberación pueden ser motivo de preocupación, datos de vigilancia que muestren que el transporte a largas distancias es efectivo a través de algún mecanismo (aire, agua, especies migratorias). También puede ser analizado considerando el resultado de modelos de simulación.

Efectos adversos: Pruebas de efectos adversos para la salud humana o el medio ambiente, que justifiquen su inclusión. Datos de toxicidad y ecotoxicidad que indiquen el potencial de daño a la salud humana o al medio ambiente.

Otros criterios

Otras agencias nacionales e internacionales (Environment Canada, UNECE) han incorporado nuevas sustancias a la lista de compuestos persistentes tóxicos y bioacumulativos (PB&T, de acuerdo a su denominación en inglés), siguiendo el criterio de la analogía, como es el caso de los PBDEs, policloronaftalenos, bencenos clorados y parafinas cloradas, que se aíslan y analizan utilizando los mismos instrumentales que se usan para los COPs tradicionales. Sin embargo, se

reconoce (Muir y Howard, 2006) que una gran mayoría de las sustancias de amplio uso comercial (> 1 ton/año) no son medidas en el medio ambiente y sus emisiones y destino son desconocidos. Estos mismos autores señalan que si hay COPs no identificados, ellos probablemente serán encontrados en la lista de las sustancias químicas en el comercio o como productos de degradación de esas sustancias. Un ejemplo de ello es el descubrimiento de la distribución global de PFOs, que es un producto de degradación de los perfluorooctanosulfonatos y alcoholes usados en los polímeros perfluorados.

En cuanto a las cantidades utilizadas, algunas agencias como la OECD, utilizan el criterio de sustancias químicas producidas en alto volumen o “HPV Chemicals” (> 1000 toneladas/año). En los Estados Unidos, el “Inventory Update Rule” del Acta de Sustancias Tóxicas (TSCA), considera el reporte de sustancias manufacturadas o importadas en cantidades mayores a 4,5 toneladas/año.

Muir y Howard (2006) plantean criterios generales de clasificación que deben ser considerados para identificar una sustancia orgánica que pueda ser una preocupación de largo plazo como una sustancia tóxica persistente.

- Volumen de producción, la sustancia tiene que tener una cantidad razonable para ser detectada en muestras ambientales y de esa manera evaluar la exposición; se indica una cantidad del orden de 3000 ton/año, que, en teoría, para una sustancia volátil distribuida de manera uniforme en la baja troposfera, representaría una concentración de 1 ng/m³, una cantidad medible por el muestreo pasivo y activo del aire.
- Perfil de uso, la sustancia debe ser usada en una forma que se pueda liberar al ambiente, aunque es complejo anticipar esta característica. Puede ser difícil de comprobar.
- Características físico-químicas que hagan a las sustancias resistentes a ser degradadas, bioacumulables y transportables a largas distancias ya sea como productos parentales o metabolitos (Log K_{oa}, Log K_{ow}).

En la **Tabla 1** se muestran los criterios de varias organizaciones internacionales para considerar una sustancia como tóxica y persistente, y en la última fila aparecen los criterios que se proponen para la Base de Datos sobre Sustancias Tóxicas Persistentes y Metales Pesados. Básicamente, los criterios son los mismos que para un COP, con la única diferencia que se indican valores de toxicidad aguda y crónica para incorporar a una sustancia, basada en los criterios de Environment Canada (CEPA toxic).

Tabla 1 Criterios de barrido (screening) para identificar sustancias tóxicas persistentes (tomado de Muir & Howard, 2006)

Organización	Transporte a grandes distancias			Persistencia t1/2 (días)			Bioacumulación		Toxicidad
	Medición en áreas remotas	PV (Pa)	AO t1/2 (d) (vida media Atmosfera)	Agua	Suelo	Sedimento	FBC/FBA	Log Kow	
UNEP	Si	or<1000	2	>60	>180	>180	5000	5	Perfil de riesgo
UNECE	Si	or<1000	2	>60	>180	>180	5000	5	Perfil de riesgo
Canada	Si			>180	>180	>360	5000	5	CEPA toxic
USEPA TSCA PBT				>180			5000		Datos de toxicidad
USEPA TSCA Release control				>60			1000		Datos de toxicidad
OSPAR				NIB			500	4	NOEC < 0.1 mg/L
REACH Annex XII and EU Technical Guidance Document PBTs				>40 (dulce) >60 (marina)		>120 (dulce) >180 (marina)	2000		NOEC crónica < 0,01 mg/L o CMR EDE
REACH Annex XII and EU Technical Guidance Document vPvBs				>60		>180	5000		No aplicable
BDD STP y M.P. en las Américas	Si		>2	>60	>180	>180	5000	5	LC50 (EC50: 1 mg/L(agudo) NOEC <0,1 mg/L (crónica) ¹

¹ Para pesticidas se propone rebajar el valor de toxicidad del NOEC a 0,01 mg/L y persistencia en agua (< 40 d)

En general los criterios son compartidos por diversas agencias internacionales y nacionales, con algunos matices. Por ejemplo, el sistema canadiense también incorpora dentro de las sustancias tóxicas a mezclas complejas como efluentes de celulosa y de procesos industriales, aparte de compuestos individuales, así como también algunos productos.

Criterios utilizados

La propuesta para la Base de Datos sobre Sustancias Tóxicas Persistentes y Metales Pesados en cambio, es partir de un elenco de sustancias que compartan estas características, como los 12 COPs del Convenio de Estocolmo, a los que se incluirá en el futuro los candidatos a COPs que son discutidos en el denominado “POPs Review Comitee”. En forma adicional, se incorporan al listado sustancias químicas productos de uso industrial y agrícola que son de relevancia para la región, por ejemplo, Policloronaftalenos, Clorpirifos, Metil mercurio y otros.

Adicionalmente, se pueden considerar compuestos que no necesariamente cumplan con los requisitos anteriores, pero que sean liberados al ambiente de manera intensiva sobre grandes áreas geográficas como es el caso de los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (PAHs) y plaguicidas de uso actual, como el Endosulfan, Clorotalonil, Clorpirifos, Diazinon, Bromacilo. Dichas sustancias tienen un alto nivel de incidencia en vastas extensiones contaminadas. Sustancias organometálicas también son incluidas, aquí se encuentra el Metil mercurio.

En el proyecto “Evaluación en base regional de las Sustancias Tóxicas Persistentes” UNEP/GEF, las principales sustancias evaluadas fueron los COPs y algunos compuestos adicionales dependiendo de la importancia de las sustancias para cada una de las regiones (Centro América y Sudamérica). Un elenco de estas sustancias, aparte de las ya mencionadas aparece en la tabla 2.

Tabla 2: Sustancias consideradas en los Informes Regionales de Centro y Sur América elaborados por UNEP (2001-2003)

Nombre de la sustancia	Clasificación
Atrazina	Plaguicida
Pentaclorofenol	Plaguicida
Phtalatos	Producto de uso industrial
Nonilfenoles y octilfenoles	Producto de uso industrial

Adicionalmente, se consideran sustancias que están siendo tomadas en cuenta por agencias internacionales y que es conocido reúnen los requisitos para ser una STP, como por ejemplo el pesticida dicofol, los policloronaftalenos y el hexaclorobutadieno. Además, debemos considerar que en la base de datos se contempla la inclusión de algunos metales pesados. Estos no están formalmente definidos como STP, pero se incluyen aquí debido a que se encuentran presentes en la agenda de preocupación química global, ellos son:

- Plomo
- Mercurio
- Cadmio

Referencias

Environment Canada (2006).

DRAFT Procedure Governing the Determination of whether a Contaminant is a “Toxic Substance”

Convenio de Estocolmo para Sustancias Tóxicas Persistentes (2001). Ginebra, Suiza.

Muir DGC., Howard PH (2006) Are there other Persistent Organic Pollutants? A Challenge for Environmental Chemists. Environ Sci Technol 40, 7157-7166.

UNEP-GEF (2002) Regionally based assessment of Persistent Toxic Substances. Eastern and Western South America Regional Report. Disponible en Internet:

www.chem.unep.ch/pts

UNEP-GEF (2002) Regionally based assessment of Persistent Toxic Substances. Central America and the Caribbean Regional Report. Disponible en Internet:

www.chem.unep.ch/pts