



EVALUACIÓN REGIONAL DE SUSTANCIAS TÓXICAS PERSISTENTES

**Ricardo Barra¹, Nadia Gamboa², Gabriela Eguren³, Wilson Jardim⁴
y Juan C. Colombo⁵**

¹ Centro EULA-CHILE, Universidad de Concepción

² Sección Química, Pontificia Universidad Católica del Perú

³ Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Uruguay

⁴ Instituto de Química, UNICAMP, Brasil

⁵ Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Argentina

El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente por intermedio de la División de Sustancias Químicas desarrolla un proyecto que servirá para dar las bases del estado de conocimiento de sustancias tóxicas persistentes en Sudamérica.

INTRODUCCIÓN

La División de Sustancias Químicas del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP-Chemicals) y el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF) implementaron en el año 2000 el Proyecto de Evaluación Regional de Sustancias Tóxicas Persistentes cuyo objetivo es la evaluación regional de la información disponible y confiable sobre estas sustancias en cuanto a su concentración, fuentes, efectos y transporte en el planeta. Este proyecto tiene un financiamiento superior a US\$ 2'660,000. Aproximadamente el 60% del presupuesto provienen de los fondos del GEF y la diferencia es aportada por Australia, Francia, Alemania, Suecia, Suiza, Estados Unidos y Canadá. Es un proyecto originalmente diseñado para dos años, habiéndose iniciado en setiembre del año 2000 y su finalización ha sido programada para abril del 2003.

El objetivo del proyecto es evaluar regionalmente los daños y las amenazas debidas a las sustancias tóxicas persistentes (STP). Se apoya en el acopio en cada país de los datos existentes a través de cuestionarios, los cuales deberán ser completados en inglés y su posterior interpretación. La información del proyecto está disponible en los seis idiomas oficiales de Naciones Unidas a través de la dirección electrónica <http://www.chem.unep.ch/pts>.

Para la ejecución de este proyecto se dividió el globo terrestre en doce regiones como se muestra en la Tabla I y en la Figura 1. El Perú se ubica en la Región XI junto con Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Ecuador, Paraguay y Uruguay. Cada región generará un reporte y el conjunto de los doce reportes constituirán el reporte global.

El reporte global, en el cual se resaltarán los aspectos principales de los reportes regionales, dará una lista de aspectos prioritarios y

sugerirá intervenciones consignando los problemas identificados. Este reporte global guiará a GEF y UNEP en sus futuras acciones. No se desarrollará investigación para generar estos datos primarios, pero se pueden hacer proyecciones para suplir los vacíos de datos y para predecir las tendencias en el ambiente.

De esta manera, el objetivo general del proyecto conducirá a la entrega de una evaluación regional extensa de los daños adjudicados a las STP y sus tendencias. Contribuirá con la toma de acuerdos sobre las prioridades de los aspectos ambientales relacionados con las sustancias químicas a escala regional enfocando así las intervenciones subsecuentes hacia aspectos más importantes y apremiantes. Los doce reportes regionales incluirán una evaluación de las fuentes de STP en el ambiente, sus concentraciones e impactos sobre la biota, su transporte transfronterizo y la evaluación de las causas principales de los problemas así como la capacidad para gestionar la solución de estos problemas. La consolidación de los resultados de los análisis regionales proveerá una evaluación de las prioridades globales. Los resultados de la evaluación serán ampliamente difundidos vía Internet y otros medios.

ORGANIZACIÓN DE LOS GRUPOS DE TRABAJO

Cada región cuenta con un Coordinador Regional responsable de organizar el trabajo a escala regional y que será el editor principal del reporte regional. En cada región se ha conformado un Equipo Regional de 4 ó 5 miembros. Estos miembros han sido seleccionados del gobierno, las universidades, ONGs o la industria en consulta con los Coordinadores Regionales y apoyados por el Grupo Directivo. Cada miembro es responsable de coordinar componentes específicos del reporte regional.

Para obtener los datos de varios países, cada país por intermedio del grupo regional ha seleccionado personas que contribuirán con datos sobre STP. Estos expertos nacionales también serán puntos de contacto para promover el proyecto a otros científicos, investigadores, expertos gubernamentales, industriales y público, para la participación en la contribución de datos y para la evaluación de las STP. Cada región conducirá una serie de talleres técnicos y reuniones regionales para evaluar los datos y desarrollar el reporte regional de las STP seleccionadas.

Un Coordinador de Proyecto nombrado por UNEP Chemicals actuará como Secretario del Grupo Directivo y será responsable del manejo de todos los aspectos de la ejecución del proyecto y la difusión de los resultados incluyendo la administración del sitio web. El grupo directivo tendrá representantes de UNEP-Chemicals, UNEP-GEF, así como representantes de organizaciones internacionales, ONGs e industrias relevantes. El Grupo Directivo asesorará al Coordinador del Proyecto, coordinará con otros proyectos para evitar superposición y sugerirá acciones correctivas si fuera necesario.

SELECCIÓN DE LAS STP

Las sustancias tóxicas persistentes (PTS en inglés o STP en español) no pueden definirse en forma sencilla dado que agrupan a varias familias de compuestos químicos orgánicos y organometálicos. Los expertos técnicos se pusieron de acuerdo en que las STP compartían las siguientes cuatro características:

- son sustancias orgánicas (incluidas las organometálicas)
- se degradan lentamente en el ambiente
- son bioacumulables
- son tóxicas

En ciertos casos, sustancias con persistencia moderada se han liberado continuamente en grandes cantidades y extensiones, en algunos casos, internacionales. Puede haber, entonces, una exposición continua de organismos semejante a la producida por una sustancia más persistente. Los trastornos endocrinos se consideran entre los efectos tóxicos más resaltantes de estas sustancias.

Los compuestos orgánicos más peligrosos, sujetos a negociación intergubernamental para un tratado global, conocidos como la DOCE-NA SUCIA, son un subconjunto de las STP (Tabla 2 y Figura 2). Estas sustancias son conocidas y estudiadas desde hace 40 años y son consideradas como las más peligrosas (ver propiedades en Tabla 3). Estas sustancias denotadas por las siglas COPs (contaminantes orgánicos persistentes) deben estar incluidas en las evaluaciones de las regiones.

Se han propuesto esquemas para establecer un orden de prioridades de los COPs a escala global. Tales esquemas consideran criterios tales como la persistencia, la bioacumulación, las pruebas de su transporte a larga distancia y la toxicidad. Estos criterios se destinan a la búsqueda de sustancias para una acción global inmediata. Toda sustancia identificada en una región que satisfaga esos criterios deberá quedar incluida en la evaluación regional.

Los COPs del PNUMA comparten propiedades con los COPs del Protocolo de la Convención de Ginebra sobre Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Larga Distancia. Entonces, se amplía la lista de sustancias que se deben considerar. En esta lista se incluye a clordecone, hexabromobifenilo, hexaclorociclohexano e hidrocarburos policíclicos aromáticos (HAP). Hay otros grupos de sustancias importantes como los éteres polibromados de bifenilos y las parafinas cloradas. Ambos grupos, así como los plaguicidas atrazina y endosulfan, también deben ser incluidos en las evaluaciones regionales. Además, la Convención de Oslo ha identificado una lista de STP de importancia prioritaria (Tabla 4).

EL PROYECTO EN PERÚ

El Coordinador Regional de la Región XI es un académico de la Universidad de Concepción, Chile. Los Miembros del Grupo Regional son académicos de la Universidad de Campinas (Brasil), Universidad Nacional de La Plata (Argentina), Universidad de la República (Uruguay) y Pontificia Universidad Católica del Perú.

Se han efectuado dos talleres de expertos en la Región XI. El primer taller trató el tema de Fuentes y Niveles Ambientales de las STP en marzo del 2002 en la Universidad de Campinas. El segundo taller trató sobre Efectos Toxicológicos y Ecotoxicológicos y Contaminación Transfronteriza en mayo del mismo año en la Pontificia Universidad Católica del Perú. En ambos eventos, los expertos regionales seleccionados por el Grupo Regional aportaron información valiosa para los reportes técnicos que se considerarán en el reporte regional. Finalmente, se ha programado un Taller para el establecimiento de las prioridades regionales en los meses siguientes, cuya sede será en Viña del Mar, Chile.

De un total de 58100 cuestionarios ingresados hasta diciembre de 2001, 3000 corresponden a la Región XI. A la fecha de esta publicación (abril 2002), Perú ha contribuido con cerca de 300 cuestionarios a la región con una proyección de 400 cuestionarios en total hasta el cierre de recepción de datos, probablemente en junio del mismo año. La información está en proceso de evaluación por lo que no se puede adelantar mayor información al respecto.

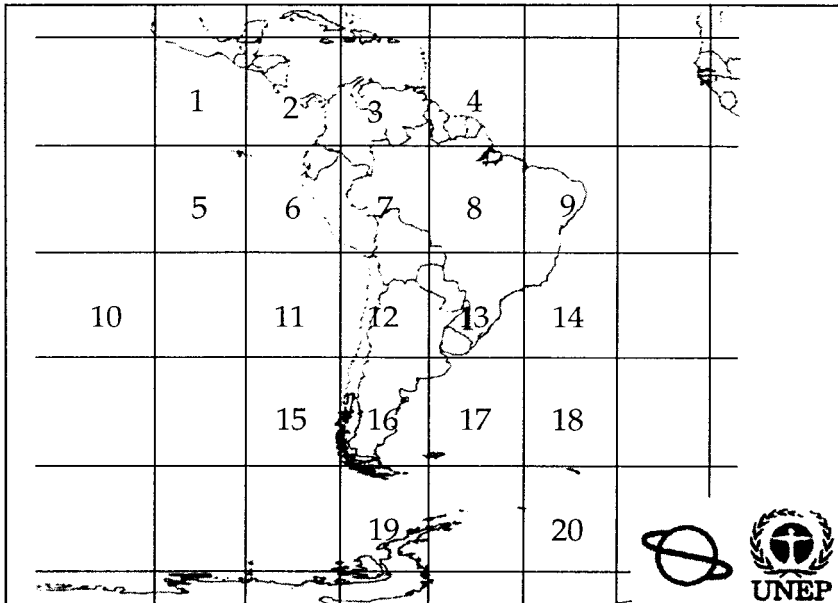


Figura 1. Mapa de la Región XI

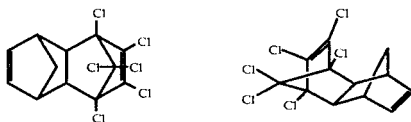
Index Map of Region "XI Eastern and Western South America"

Tabla I. Regiones del Proyecto

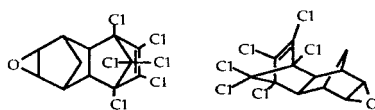
REGIÓN		PAÍSES
I	Ártico	Canadá, Dinamarca, Estados Unidos de América (Alaska), Federación Rusa, Finlandia, Islandia, Noruega, Suecia,
II	América del Norte	Canadá, Estados Unidos de América, México
III	Europa (Parte Norte incluyendo los mares Báltico, Negro y Caspio)	Alemania, Armenia, Austria, Azerbaiyán, Belarus, Bélgica, Bulgaria, Dinamarca, Eslovaquia, Estonia, Federación Rusa, Finlandia, Georgia, Hungría, Irlanda, Latvia, Liechtenstein, Lituania, Luxemburgo, Moldova, Noruega, Países Bajos, Polonia, República Checa, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, Rumania, Suecia, Suiza, Ucrania
IV	Mediterráneo	Albania, Algeria, Andorra, Bosnia y Herzegovina, Croacia, Chipre, Egipto, Eslovenia, España, Francia, Grecia, Israel, Italia, Líbano, Libia, Macedonia, Malta, Marruecos, Mónaco, Palestina, Portugal, San Marino, Siria, Túnez, Turquía, Yugoslavia
V	Africa Sub-Sahara	Angola, Benin, Botswana, Brunei Darussalam, Burkina Faso, Burundi, Camerún, Chad, Comoras, Congo, Costa de Marfil, Djibouti, Eritrea, Etiopía, Gabón, Ghana, Guinea, Guinea-Bissau, Guinea Ecuatorial, Kenya, Lesotho, Liberia, Madagascar, Malawi, Malí, Mauritania, Mauricio, Mozambique, Namibia, Níger, Nigeria, República Centroafricana, República Democrática de Congo, Rwanda, Santo Tomé y Puerto Príncipe, Senegal, Seycheles, Sierra Leona, Somalia, Sudáfrica, Sudán, Swazilandia, Tanzania, Togo, Uganda, Zambia, Zimbabwe
VI	Océano Indico	Bahrein, Bangladesh, Bhután, India, Irán, Iraq, Kuwait, Myanmar, Nepal, Omán, Pakistán, Qatar, Arabia Saudí, Sri Lanka, Emiratos Arabes Unidos, Yemen
VII	Asia Central y Nor-Oriental (Pacífico Nor-Occidental)	Afganistán, China, República Popular Democrática de Corea, República de Corea, Japón, Kazajstán, Kirguistán, Mongolia, Federación Rusa, Tayikistán, Turkmenistán, Uzbekistán
VIII	Asia Sud-Oriental y Pacífico del Sur	Australia, Camboya, Indonesia, Lao People's Republic, Malasia, Maldivas, Nueva Zelanda, Papua Nueva Guinea, Filipinas, República de Corea, Singapur, Tailandia, Vietnam
IX	Islas del Pacífico	Estados insulares pequeños en desarrollo y otras islas pequeñas en el Pacífico
X	Centroamérica y el Caribe	Antigua y Barbuda, Bahamas, Barbados, Belice, Colombia, Costa Rica, Cuba, Dominica, El Salvador, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Jamaica, Nicaragua, Panamá, República Dominicana, San Cristóbal y Nevis, San Vicente y Granadinas, Santa Lucía, Surinam, Trinidad y Tobago, Venezuela
XI	Sudamérica Oriental y Occidental	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay
XII	Antártica	

Tabla 2. La docena sucia

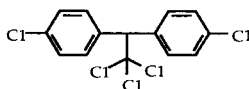
Plaguicidas	Sustancias químicas industriales	Subproductos no deseados
Aldrin Clordano DDT Dieldrin Endrin Heptacloro Hexaclorobenceno Mirex Toxafeno	Hexaclorobenceno Bifenilos policlorados (PCBs)	Dioxinas Furanos



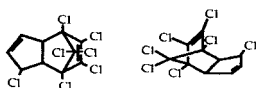
ALDRIN



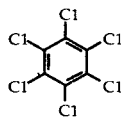
DIELDRIN / ENDRIN



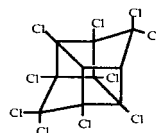
DDT



HEPTACLORO



HEXACLOROBENCENO



MIREX

Figura 2. Estructuras de algunos COPs

Tabla 3. Características importantes de algunos COPs de la "docena sucia"

STP	Fórmula	Usos	Presión de vapor, mmHg	Solubilidad, mg/L	75 – 100% desaparición de suelos, años	t _x en agua, 1 m profundidad, horas	Pruebas de toxicidad		
							<i>Daphnia magna</i>		<i>Daphnia pulex</i>
							24hLC ₅₀ µg/L	48hLC ₅₀ µg/L	48hLC ₅₀ µg/L
Aldrin	C ₁₂ H ₈ Cl ₄	insecticida, fumigante	2,3 x 10 ⁻⁵	0,01	1 – 6	185	30	28	—
DDT	C ₁₄ H ₉ Cl ₅	insecticida de contacto no sistémico	1,9 x 10 ⁻⁷	0,0031–0,0034	4 – 30	74	4,4	0,36	0,36
Dieldrin	C ₁₂ H ₇ Cl ₂ O	insecticida	1,8 x 10 ⁻⁷	0,1	3 – 25	12490	—	—	1,27
Endrin		insecticida	2 x 10 ⁻⁷	—	—	—	—	—	20
Heptacloro	C ₁₂ H ₈ Cl ₄ O	plaguicida	3 x 10 ⁻⁴	—	2 – 5 años	—	—	—	42
Hexacloro-benceno	C ₁₀ H ₆ Cl ₆ C ₆ Cl ₆	fungicida	1,1 x 10 ⁻⁵	0,006	—	—	—	—	—
Mirex	C ₁₀ Cl ₂	plaguicida	—	0,20	—	—	—	—	—
Toxafeno	C ₁₀ H ₁₀ Cl ₄	pesticida	6,7 x 10 ⁻⁶ mbar	3	—	—	94	15	15

Tabla 4. Lista de productos químicos de acción prioritaria de la Convención de Oslo

GRUPO DE SUSTANCIAS	ACRÓNIMO
Dibenzodioxinas policloradas	PCCD
Dibenzofuranos policlorados	PCDF
Bifenilos policlorados	PCB
Hidrocarburos poliaromáticos	HAP
Pentaclorofenol	PCP
Parafinas cloradas de cadena corta	SCCP
Isómeros del hexaclorociclohexano	HCH
Mercurio y compuestos orgánicos de mercurio	
Cadmio	
Plomo y compuestos orgánicos de plomo	
Compuestos orgánicos de estaño	
Nonilfenol / etoxilatos y sustancias afines	NP/NPE
Xileno de almizcle	
Retardantes de llama bromados	
Ciertos ftalatos – dibutilftalato y dietilftalato	

BIBLIOGRAFÍA

1. Verschueren, K. Handbook of Environmental Data on Organic Chemicals. Van Nostrand Reinhold. 1996. USA.
2. PNUMA. FMAM: Evaluación en base regional de sustancias tóxicas persistentes. Documento de guía para el acopio, la reunión y la evaluación de datos sobre fuentes, concentraciones ambientales y efectos de sustancias tóxicas persistentes. Setiembre 2000. Suiza.
3. UNEP-Chemicals Project GF7XG74030-00-20 Regionally Based Assessment of Persistent Toxic Substances.