



13 de abril de 2004

Asunto: Borrador del informe *En balance: sustancias químicas tóxicas y salud infantil en América del Norte.*

En nombre del Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) lo invito a que nos envíe sus comentarios al borrador del informe sobre sustancias químicas tóxicas y salud infantil. El ejemplar está disponible en: <http://www.cec.org/pubs_docs/documents/index.cfm?varlan=espanol&ID=1457>.

La preparación de este informe es producto del Programa de Cooperación sobre Salud Infantil y Medio Ambiente en América del Norte <http://www.cec.org/pubs_docs/documents/index.cfm?varlan=espanol&ID=794> y forma parte de la serie *En balance*, ambos de la CCA. Este borrador del informe analiza, desde la perspectiva de la salud infantil, los datos públicos del Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes (NPRI) de Canadá y el Inventario de Emisiones Tóxicas (TRI) de Estados Unidos. El borrador en curso presenta datos del registro de 2000 y analiza las tendencias de 1995 a 2000. Se debe hacer notar que como las emisiones cambian con el tiempo, esos datos pudieran no reflejar la situación actual. Por esa razón hemos propuesto incluir en la versión final de este informe los datos de *En balance* correspondientes a 2002. Téngase por favor en cuenta que la información del *Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes* mexicano fue de carácter voluntario en 2000, de manera que no se dispone de datos comparables para México. El Secretariado también trabajará de manera conjunta con las Partes para solicitar a expertos reconocidos sus aportaciones en un meticuloso proceso de revisión editorial. La revisión incluirá, asimismo, las aportaciones que se reciban durante el periodo de comentarios de la ciudadanía.

Por favor envíe sus comentarios, ideas y opiniones antes del 15 de mayo de 2004 a <info@ccemtl.org> con “Comentarios al borrador del informe” en la línea de asunto. Tenga en cuenta que se trata de un borrador del informe. Los puntos de vista del borrador del informe no representan los de la CCA o de los gobiernos de Canadá, Estados Unidos o México.

Atentamente,

William V. Kennedy
Director Ejecutivo
Comisión para la Cooperación Ambiental

BORRADOR

EN BALANCE

Sustancias químicas tóxicas y salud infantil
en América del Norte



Comisión para
la Cooperación Ambiental
de América del Norte

Marzo de 2004

BORRADOR

La Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) se creó al amparo del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN) para tratar asuntos ambientales desde una perspectiva regional, en especial los derivados del ámbito de la liberación comercial.

El presente borrador fue preparado por el Secretariado de la CCA y no necesariamente refleja las opiniones de los gobiernos de Canadá, Estados Unidos y México.

Se permite la reproducción de este documento, todo o en partes, para fines educativos o no lucrativos sin permiso expreso del Secretariado de la CCA siempre y cuando se cite la fuente. La CCA agradecería recibir un ejemplar de cualquier publicación o material que use como fuente este documento.

Edición al cuidado del Departamento de Comunicaciones del Secretariado de la CCA.

Para mayor información:

Comisión para la Cooperación Ambiental
de América del Norte
393, rue St-Jacques Ouest, bureau 200
Montréal (Québec), Canada H2Y 1N9
Tel.: (514) 350-4300 Fax: (514) 350-4314

<http://www.cec.org>

ISBN 2-922305-86-4

(Versión en francés: ISBN 2-922305-85-6;

Versión en inglés: ISBN 2-922305-84-8)

© Comisión para la Cooperación Ambiental, 2004

Legal Deposit-Bibliothèque nationale du Québec, 2004
Legal Deposit-Bibliothèque nationale du Canada, 2004

Disponible en français – Available in English

Advertencia

Los conjuntos de datos del Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes (*The National Pollutant Release Inventory*, NPRI) y el Inventario de Emisiones Tóxicas (*Toxics Release Inventory*, TRI) cambian de manera constante, a medida en que las plantas revisan la información presentada anteriormente para corregir errores o hacer cambios. De ahí que tanto Canadá como Estados Unidos "cierren" sus conjuntos de datos en una fecha específica y procedan a elaborar los informes resumidos anuales. Ambos países publican anualmente bases de datos revisadas que abarcan todos los años de registro.

La CCA procede de modo similar. En el presente informe se emplearon los datos del TRI de mayo de 2002 y los de enero del mismo año correspondientes al NPRI. La CCA advierte que después de esas fechas en las dos bases de datos hubo cambios que no se reflejan en este trabajo.

Índice

Resumen ejecutivo	v
Introducción	1
Capítulo 1: Los niños en América del Norte	5
Datos demográficos	6
Salud	8
Capítulo 2: Sustancias tóxicas y salud infantil en América del Norte	11
Clases de sustancias	15
Plaguicidas	15
Fuentes de sustancias	16
Rutas de las sustancias químicas	16
Efectos en la salud de las sustancias químicas	17
Cáncer	18
Problemas de aprendizaje, desarrollo y conducta	18
Defectos congénitos	19
Toxicidad endocrina	19
El asma al alza	20
Capítulo 3: Emisiones de sustancias químicas: datos de los registros de emisiones y transferencias de contaminantes industriales	21
Análisis de los RETC	24
Enfoque de efectos en la salud	24
Descripción de los datos combinados del RETC	25
Listas de sustancias	27
Hallazgos del enfoque RETC de efectos en la salud	28
Emisiones y transferencias de sustancias cancerígenas	28
Emisiones y transferencias de tóxicos del desarrollo	35
Emisiones y transferencias de sustancias neurotóxicas	42
Cancerígenos, tóxicos del desarrollo y neurotóxicos combinados	50

BORRADOR

Enfoque por sustancia: sustancias químicas de preocupación para la salud infantil . . . . .	.50
Plomo y sus compuestos . . . . .	.50
Mercurio . . . . .	.56
BPC . . . . .	.60
Dioxinas y Furanos . . . . .	.62
Capítulo 4: Qué se está haciendo para proteger la salud infantil de las sustancias químicas tóxicas . . . . .	.67
Actividades municipales . . . . .	.68
Actividades nacionales y de entidades federativas . . . . .	.68
Actividades internacionales . . . . .	.70
Actividades trilaterales en América del Norte para reducir las sustancias químicas tóxicas y proteger la salud infantil . . . . .	.70
Capítulo 5: Qué hace falta para proteger la salud infantil de las sustancias químicas tóxicas . . . . .	.71
Acciones para reducir la exposición infantil a las sustancias químicas tóxicas . . . . .	.72
Actividades para reducir las emisiones de sustancias químicas tóxicas . . . . .	.73
Actividades para reducir la exposición a sustancias químicas tóxicas . . . . .	.73
Actividades para mejorar el monitoreo y la supervisión de la salud infantil . . . . .	.74
Actividades para mejorar el monitoreo de las sustancias químicas ambientales . . . . .	.76
Actividades para mejorar la conciencia pública . . . . .	.76
Bibliografía . . . . .	.79
Anexos . . . . .	.86
Anexo A: Población infantil en América del Norte . . . . .	.86
Anexo B: Lista de sustancias combinadas en el TRI y el NPRI que se sabe o se sospecha son cancerígenas, tóxicos de desarrollo o neurotóxicos . . . . .	.86

Resumen ejecutivo

En toda América del Norte, en cada escuela, jardín y hogar, vemos las caritas entusiastas de nuestros niños. Hacemos todo lo que podemos hacer para que crezcan saludables. Los factores sociales, biológicos y medioambientales interactúan de maneras complejas que perjudican su salud. Este informe se centra en esos elementos ambientales —sustancias tóxicas— que pueden perjudicar la salud de los niños. Estas particulares vulnerabilidad y exposición de los niños es responsabilidad nuestra, los “adultos” de la región; debemos asegurarnos de estar haciendo lo mejor que podamos nuestras actividades de evaluación, prevención y reducción de los riesgos para nuestros niños.

Los niños son particularmente vulnerables a numerosas sustancias químicas

Los niños no son adultos chiquitos. Debido a sus particulares fisiología, desarrollo y conducta suelen ser más vulnerables a las sustancias tóxicas. En comparación con los adultos, los infantes respiran con mayor rapidez y beben y comen más por kilogramo de peso. Por estas diferencias de talla, los niños pueden estar más expuestos a las sustancias químicas que los adultos.

De igual modo, los niños viven en un mundo distinto al de los adultos. Viven más cerca del suelo, en donde se suelen acumular los contaminantes; es más factible que coman tierra y polvo, y pasan más tiempo al aire libre. Por estas diferencias de conducta los niños se exponen más a las sustancias químicas que los adultos.

Asimismo, como el organismo de los niños está en estados dinámicos de crecimiento, pueden ser más sensibles a las sustancias químicas que los adultos. Su capacidad para descomponer y eliminar los contaminantes es muy incipiente al nacer, ya que el hígado y los riñones están todavía en desarrollo. Estos cambios implican que en diversas fases de desarrollo los niños pueden ser más o menos capaces de descomponer, excretar, activar o desactivar sustancias tóxicas. Como los infantes se encuentran en el comienzo de su vida, los efectos con latencia prolongada tienen más tiempo para manifestarse que en los casos de un hombre maduro o un viejo. Estas diferencias en la talla, la conducta y el desarrollo de los niños significan que son más susceptibles a los contaminantes ambientales como las sustancias químicas tóxicas.

Los niños tienen “ventanas de vulnerabilidad”

Como los niños crecen y se desarrollan con rapidez, tienen “ventanas de vulnerabilidad” desde la gestación y durante la adolescencia, cuando los sistemas son particularmente sensibles a dañarse. Cualquier insulto durante estas ventanas críticas del desarrollo puede conducir a alteraciones de conducta, salud y desarrollo para toda la vida. Se sabe que los recién nacidos y los infantes se

BORRADOR

encuentran en una ventana crítica a la exposición a numerosos contaminantes. Ahora la sensibilidad del feto a los tóxicos se reconoce cada vez más como una de las ventanas más vulnerables para el desarrollo. La exposición a pequeñas cantidades de sustancias químicas durante días críticos del desarrollo puede modificar la arquitectura del cerebro. Esto representa un nuevo desafío: identificar cuándo ocurre una exposición a sustancias químicas durante el desarrollo del niño.

Algunas enfermedades infantiles son cada día más preocupantes

Hay varios efectos en la salud infantil que son de especial preocupación: envenenamiento agudo; cáncer; problemas de desarrollo, aprendizaje y conducta; alteraciones en el desarrollo del cerebro; defectos de nacimiento, asma y otras enfermedades respiratorias, infecciones (respiratorias y gastrointestinales) y lesiones. Hay muchos factores que interactúan para producir estos efectos en la salud. Los factores sociales, como el nivel de ingreso, los hábitos y las conductas familiares, según se ha documentado, desempeñan un papel determinante en su salud. Los biológicos, como la edad, la genética y el género, también tienen que ver con la salud. Además, los aspectos medioambientales, como la dieta, el cigarrillo, la contaminación y las lesiones, son responsables de enfermedad y muertes infantiles.

Registros de emisiones y transferencias de contaminantes: una fuente de información sobre las emisiones y las transferencias de sustancias químicas tóxicas

Una fuente de información sobre la cantidad de sustancias emitidas al medio ambiente son los registros de emisiones y transferencias de contaminantes (RETC). Cada año en toda América del Norte las industrias informan los montos de las sustancias químicas emitidas al aire, el suelo y el agua o inyectadas en el subsuelo. También se registra la cantidad de químicos transferidos fuera de sitio para disposición, tratamiento y reciclaje. Esta información la recogen los gobiernos nacionales cada año y la compilan en informes anuales y bases de datos electrónicas.

Los RETC son una herramienta que puede servir para varios propósitos. Rastrear ciertas sustancias y por ende pueden ayudar a la industria, los gobiernos y la ciudadanía a identificar maneras de evitar la contaminación, reducir la generación de residuos, disminuir las emisiones y transferencias y aumentar la responsabilidad del uso de sustancias químicas. Numerosas empresas usan los datos para informar sobre su desempeño ambiental e identificar oportunidades para reducir y prevenir la contaminación. Los gobiernos pueden usar los datos de los RETC para modificar prioridades programáticas o dar seguimiento a los avances en la reducción de ciertas sustancias o en ciertas regiones. Las comunidades y los ciudadanos se pueden servir de los RETC para comprender las fuentes y el manejo de contaminantes y como base de diálogo con las plantas y los gobiernos.

Los datos de los RETC se refieren a las emisiones y transferencias de sustancias y no necesariamente reflejan la exposición de los ciudadanos a estas sustancias. Los datos de los RETC en combinación con otra información pueden servir de punto de partida para evaluar las exposiciones que puedan resultar de las emisiones y transferencias de estas sustancias químicas.

Los datos de los RETC son sólo una fuente de información sobre las sustancias tóxicas en el medio ambiente. Otras fuentes incluyen las mediciones de las concentraciones de las sustancias en el aire, la tierra y el agua de nuestras comunidades, químicos especializados e inventarios de contaminantes atmosféricos, bases de datos de residuos peligrosos, cálculos con modelación, cargas en plantas, peces y personas, y los ritmos de emisión industrial de sustancias químicas.

Este informe analiza los datos publicados por el Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes de Canadá (*Canadian National Pollutant Release Inventory*, NPRI), y el Inventario de Emisiones Tóxicas de Estados Unidos (*US Toxics Release Inventory*, TRI). México está en proceso de instaurar el registro obligatorio de su RETC (Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes de México), que hasta la fecha es voluntario. Debido a las diferencias entre los datos obligatorios y voluntarios, la información de este país no se incluye en este análisis de los RETC. Además, este informe aparea las sustancias y los sectores industriales comunes del NPRI y el TRI para crear un conjunto combinado de datos para el análisis, por lo que excluye algunos datos que son exclusivos de un sistema, como el reciclaje en sitio, el registro del sector minero y algunas sustancias como el amoníaco y el sulfuro de hidrógeno.

Grandes cantidades de cancerígenos, tóxicos del desarrollo y neurotóxicos en América del Norte

Cada año grandes cantidades de sustancias que se sospecha o se sabe que son cancerígenos, tóxicos del desarrollo y neurotóxicos se emiten al aire, el suelo y el agua o se inyectan en el subsuelo en América del Norte. Este informe analiza las sustancias y sectores que se registran tanto en el TRI de EU como en el NPRI de Canadá.

Más de medio millón de toneladas de cancerígenos conocidos o presuntos se emitieron y transfirieron en América del Norte en 2000. Más de 80,000 toneladas de cancerígenos se emitieron a la atmósfera.

En 2000 más de dos millones de toneladas de tóxicos de desarrollo conocidos o presuntos fueron emitidos y transferidos por plantas industriales de América del Norte. Casi 40 por ciento se emitieron en sitio y fuera de sitio; 371,000 toneladas se liberaron a la atmósfera.

BORRADOR

La mayoría de las sustancias emitidas en el predio de las plantas se desechan a la atmósfera. Cantidades mucho más pequeñas de sustancias se descargan en el agua o se inyectan en el subsuelo. Grandes cantidades de sustancias químicas se envían a rellenos sanitarios o almacenamiento en sitio o se transfieren fuera de la planta para tratamiento, drenaje, disposición y reciclaje.

Más de dos millones de toneladas de neurotóxicos presuntos se emitieron o transfirieron en 2000. Es muy preocupante el casi medio millón de éstos que las plantas emiten directamente al aire.

Los químicos tóxicos procedentes de dos sectores —la metálica básica y la industria química— dan cuenta de un gran porcentaje de las emisiones totales; en 2000 dieron cuenta de:

- ▶ 34 por ciento de las emisiones totales de cancerígenos,
- ▶ 42 por ciento de las emisiones totales de tóxicos del desarrollo y
- ▶ 44 por ciento de las emisiones totales de neurotóxicos.

Otros sectores, como la manufactura de productos de hule y plástico, son también grandes emisores de cancerígenos (11 por ciento) y neurotóxicos (5 por ciento). Las fábricas de productos de papel emitieron 11 por ciento de los tóxicos del desarrollo y 10 por ciento de neurotóxicos. El manejo de residuos peligrosos y las plantas de recuperación de solventes emitieron 18 por ciento de cancerígenos y 9 por ciento tanto de neurotóxicos como de tóxicos del desarrollo.

Tres jurisdicciones de América del Norte —Texas, Ontario y Ohio— emitieron los montos mayores de tóxicos del desarrollo y neurotóxicos en 2000. A Texas, Ohio y Pensilvania correspondieron las mayores cantidades de cancerígenos.

Entre las 20,000 plantas de América del Norte destacan unas cuantas por sus mayores emisiones:

- ▶ Ameripol Synpol Corporation en Port Neches, Texas, emitió el mayor monto de cancerígenos a la atmósfera de América del Norte (sobre todo estireno).
- ▶ Magnesium Corporation of America, Renco Group Inc. en Rowley, Utah, emitió las mayores cantidades de neurotóxicos al aire de América del Norte (en especial cloro).
- ▶ Lenzing Fibers Corporation en Lowland, Tennessee, y Acordis Cellulosic Fibers Inc., en Axis, Alabama, emitieron a la atmósfera grandes cantidades de disulfuro de carbono, que es un tóxico del desarrollo conocido y un presunto neurotóxico.

Algunas de estas plantas han mostrado reducciones recientes.

Es alentador que las emisiones de cancerígenos, neurotóxicos y tóxicos del desarrollo estén disminuyendo. De 1995 a 2000 las emisiones de carcinógenos disminuyeron 10 por ciento, los tóxicos del desarrollo 14 por ciento y los neurotóxicos 13 por ciento. Aún más alentadoras son las disminuciones en las emisiones atmosféricas de cancerígenos, tóxicos del desarrollo y neurotóxicos.

Los datos del RETC subestiman la carga química

Los datos de los RETC brindan reflexiones importantes en torno de las grandes cantidades de sustancias químicas que entran a nuestro medio ambiente cada año. Sin embargo, dichos datos tienden a subestimar las cargas reales de químicos en el medio ambiente porque éstos registros sólo recogen información sobre una lista limitada de sustancias de grandes plantas industriales. Los datos no incluyen emisiones de fuentes móviles, de la agricultura, de fuentes pequeñas, de productos de consumo o de fuentes naturales. Asimismo, los datos de los RETC representan sólo la punta del iceberg con respecto al número de las sustancias registradas. El conjunto combinado de datos de América del Norte comprende unas 200 sustancias o menos de 1 por ciento de las cerca de 80,000 sustancias químicas conocidas que se fabrican en América del Norte.

Las sustancias se emiten a nuestro ambiente todo el tiempo. Los datos de los RETC dan información sobre unas 200 sustancias que se emiten o transfieren cada año. Algunas de ellas se rompen con rapidez en el aire o el agua; otras no se descomponen con facilidad y persisten en el medio ambiente durante largos periodos. Otras más pueden bioacumularse en los organismos de plantas y animales, incluido el ser humano. Las emisiones de estas sustancias persistentes y bioacumulables son las de mayor preocupación.

No se han probado los efectos en la salud o el medio ambiente de numerosas sustancias

De muchas de las sustancias de uso común no se han realizado pruebas básicas sobre sus efectos en la salud y el medio ambiente. Un informe de la EPA de EU de 1998 encontró que sólo 7 por ciento de las que se fabrican en grandes cantidades cuentan con el conjunto completo de seis pruebas básicas, y menos de la mitad de las de alto volumen de producción (43 por ciento) carece de las pruebas básicas. Se han emprendido acciones para llenar estas lagunas mediante el Programa del Reto de las SPGV (High Production Volume Challenge Program) y otros planes, pero persisten desafíos en cuanto al diseño, la conducción y el análisis de las pruebas que reflejen la exposición en “la vida real”. Los niños están expuestos a una amplia mezcla de sustancias a lo largo del día. Nuestra comprensión de los efectos de largo lazo de la exposición múltiple, simultánea y entre generaciones para bajar los niveles de sustancias es apenas el principio.

Se revisan a la baja los niveles antes considerados “seguros” para algunas sustancias tóxicas

Conforme crece nuestro conocimiento bajan los niveles considerados “seguros” para sustancias. Con frecuencia hemos subestimado los efectos en la salud de la exposición de sustancias tóxicas. En 1960 el nivel inicial de plomo en la sangre considerado seguro era de 60 µg/dL, el cual se

BORRADOR

revisó a la baja hasta 1990, cuando se fijó en 10 µg/dL. Muchos científicos consideran que el plomo podría no tener umbral, en otras palabras, tal vez no haya nivel “seguro” de exposición. Otras sustancias —mercurio, dioxinas y otros contaminantes como el ozono y las partículas— han mostrado un patrón similar de constante disminución de los niveles “seguros”.

Se aplican varias medidas para reducir la carga química del medio ambiente

En cada nivel de gobierno, en muchos sectores industriales y en numerosas comunidades se han emprendido esfuerzos concertados para reducir las emisiones de sustancias al medio ambiente y también para reducir la exposición de los niños a las sustancias tóxicas. El desarrollo de nuevas normas de emisión, la reducción voluntaria de las emisiones por parte de las empresas y los programas comunitarios de mejoramiento han ayudado a disminuir las emisiones. Los datos del RETC reflejan las reducciones logradas en los últimos años de múltiples sustancias. Sin embargo, los datos de los RETC también documentan que más de dos millones de toneladas de neurotóxicos y tóxicos del desarrollo y medio millón de toneladas de cancerígenos fueron emitidos y transferidos por las plantas industriales, empresas de servicios públicos y establecimientos de manejo de residuos peligrosos en América del Norte en 2000.

Se requieren más acciones

Desde luego, muchos factores contribuyen al aumento de ciertas clases de enfermedades infantiles, como el asma, la leucemia, cáncer en el cerebro, algunos defectos congénitos y una gama de alteraciones de aprendizaje, conducta y desarrollo. La exposición a las sustancias tóxicas es uno de esos múltiples factores que interactúan, con frecuencia durante ventanas críticas de desarrollo.

Se han logrado avances importantes en los pasados decenios en cuanto al reconocimiento, la prevención y la reducción de la exposición de los niños a las sustancias tóxicas, pero se precisa más acción. Es necesario intensificar los esfuerzos para disminuir las emisiones de sustancias químicas al medio ambiente y la exposición de los niños a sustancias tóxicas, así como mejorar nuestro monitoreo de las sustancias químicas y la salud infantil.

Nuestra falta de conocimiento sobre los riesgos de las sustancias químicas tóxicas hace difícil cuantificar el grado en el que los contaminantes atmosféricos pueden contribuir a muchas de las principales causas de enfermedades, hospitalización y muertes infantiles. En particular no entendemos bien las repercusiones de largo plazo en la salud a raíz de la exposición simultánea y acumulativa a múltiples contaminantes tóxicos de bajo nivel. **Lo que sí sabemos es esto: las sustancias tóxicas constituyen un factor en gran medida evitable de muchas de estas enfermedades infantiles.**

Introducción

Casi 120 millones de niños viven y juegan en América del Norte. Algunos de ellos se tienen que enfrentar todos los días a problemas económicos, sociales y ambientales. En nuestro mundo hipotético, Jordi Dalger vive a kilómetro y medio de una central eléctrica y todos los días tiene que tomar medicamentos para controlar el asma. Sam Toner lucha por entender las divisiones largas y controlar sus estallidos de furia. Hernando Ramos se acaba de recuperar de una racha de enfermedades gastrointestinales. Camille Moreau fuma sin querer en su casa cada vez que su madre enciende otro cigarrillo.

Los niños son particularmente vulnerables a muchos desafíos de salud ambiental. Como lo podría testimoniar cualquiera que pase algún tiempo con los niños, éstos son realmente distintos de los adultos desde muchos ángulos: los niños respiran con mayor rapidez, comen más, viven más cerca del suelo, donde los contaminantes se tienden a acumular y de donde es más posible que ingieran tierra y polvo contaminados, y pasan más tiempo al aire libre. Además de estas rutas mayores de exposición, los organismos de los niños también son más vulnerables. Hay ventanas de vulnerabilidad en el desarrollo del feto y en la infancia, mientras se encuentran en proceso de maduración los pulmones, el cerebro y otros sistemas. Cualquier efecto perjudicial en la salud durante estas ventanas críticas

de desarrollo puede conducir a alteraciones para toda la vida en materia de conducta, enfermedades y desarrollo. La infancia es una etapa crítica de la vida por la que todos pasamos. La salud de los niños es inseparable de la de todos nosotros.

Estas diferencias en la talla y el desarrollo de los niños significan que ellos pueden ser más susceptibles a los contaminantes ambientales como plaguicidas, sustancias tóxicas y contaminantes atmosféricos. Las particulares vulnerabilidades y exposiciones de los niños entrañan una responsabilidad nuestra, de los adultos de América del Norte, para garantizar que estamos evaluando, previniendo y reduciendo adecuadamente los riesgos ambientales para la salud de nuestros niños siempre que podamos.

Alcance del presente informe

Este informe se fundamenta en los trabajos de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) sobre:

- ▶ el análisis de las sustancias químicas registradas en los inventarios de emisiones y transferencias de contaminantes en América del Norte (informes *En balance*);
- ▶ la coordinación de esfuerzos trinacionales para reducir los contaminantes mediante la iniciativa Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas (MASQ);

BORRADOR

- ▶ la documentación de la capacidad de algunos contaminantes de viajar grandes distancias (*Rutas continentales de los contaminantes*);
- ▶ la vinculación de las emisiones de dioxinas y furanos en Canadá, EU y México con el Ártico Canadiense (*Transporte a grandes distancias de dioxinas de fuentes de América del Norte a receptores ecológicamente vulnerables en Nunavut, Canadá Ártico*), y
- ▶ presentación de los vínculos entre la salud de los niños y el medio ambiente (*Hacia un medio ambiente más sano: panorama general de los retos ambientales para la salud de la niñez de América del Norte*).

El informe también refleja el compromiso de los tres gobiernos de colaborar por intermedio de la CCA para poner en marcha y actualizar de manera periódica el *Programa de Cooperación sobre Salud Infantil y Medio Ambiente de América del Norte*, adoptado en junio de 2002 mediante la Resolución de Consejo 02-06 y centrado inicialmente en el asma y otras enfermedades respiratorias, los efectos de la exposición al plomo y otras sustancias tóxicas. El presente informe sobre sustancias químicas tóxicas y la salud infantil en América del Norte es una de las actividades (3.2) programadas que se describen en el Programa de Cooperación sobre Salud Infantil y Medio Ambiente de América del Norte de la CCA.

La CCA propicia la cooperación y la participación ciudadana en el fomento de la conservación, la protección y el mejoramiento del medio ambiente de América del Norte en

beneficio de las generaciones presentes y futuras en el marco de los crecientes vínculos económicos, comerciales y sociales entre Canadá, Estados Unidos y México. Para mayor información sobre los programas de la CCA se pueden consultar los documentos citados en <www.cec.org>.

Fuentes importantes de información sobre los montos de las sustancias que se emiten al medio ambiente son los registros de emisiones y transferencias de contaminantes. En América del Norte las industrias informan anualmente la cantidad de sustancias emitidas al aire, el suelo y el agua e inyectadas al subsuelo. La cantidad de sustancias transferidas fuera de sitio para disposición, tratamiento y reciclaje también se registran. Esta información la recogen los gobiernos nacionales cada año y se compilan en informes anuales y bases electrónicas de datos. Este informe analiza el conjunto combinado de datos informados por los inventarios de Emisión de Contaminantes de Canadá y de Emisión de Tóxicos de Estados Unidos.

Los contaminantes se presentan en multitud de formas: mohos y contaminantes atmosféricos en el esmog como nitratos, dióxidos de azufre, partículas y ozono, gases de invernadero, contaminantes biológicos, plaguicidas y sustancias químicas tóxicas. Una de las metas de este informe es impulsar la acción trilateral para prevenir y reducir la exposición de los niños a sustancias dañinas. **Se centra en el análisis de la disponibilidad de datos sobre una categoría de contaminantes, las sustancias químicas tóxicas, y destaca los registros de cancerígenos,**

tóxicos del desarrollo y neurotóxicos. Analiza en términos específicos los efectos de estas sustancias en la salud de los niños de América del Norte. Asimismo, se describen los límites de lo que sabemos sobre las repercusiones con base en los datos actuales.

Por ejemplo, algunos contaminantes pueden causar ataques de asma y otros efectos respiratorios. Sin embargo, ciertas sustancias que se piensa están asociados con éstos, como partículas, dióxido de azufre y nitratos, no se suelen registrar en los inventarios de emisiones y transferencias de contaminantes empleados para este informe. Esta situación está cambiando, ya que los primeros datos de las emisiones y transferencias de estos productos de algunos RETC se esperan para este año; mientras tanto nos enfrentamos a los límites sobre qué podemos extrapolar de los datos disponibles.

Este informe se centra en los niños y jóvenes de hasta 18 años, aunque en algunos casos se citan otros grupos de edad, dependiendo de los datos de que se trate. La exposición a sustancias químicas antes del nacimiento también puede ser importante para el desarrollo futuro y, por lo tanto, se analizan en este informe.

En años recientes se han publicado diversos informes integrales sobre la salud ambiental de los niños (véase por ejemplo *The State of Children's Health and Environment 2002 (El estado de la salud y el medio ambiente de los niños 2002)* en <www.chechnet.org>, *Polluting our Future (La contaminación de nuestro futuro)* en <www.psr.org> y *Environmental Standard*

Setting and Children's Health (Establecimiento de normas ambientales y salud infantil) en <www.cela.ca/>). El presente informe de la CCA se basa en esta información cada vez mayor y ofrece una perspectiva de América del Norte como punto de partida para la acción trilateral.

El informe se divide en los siguientes capítulos:

- ▶ **1:** presenta el número de niños y sus condiciones en América del Norte;
- ▶ **2:** describe las fuentes, las rutas y los efectos de salud de las sustancias químicas;
- ▶ **3:** analiza los datos de las emisiones y transferencias industriales de contaminantes cancerígenos, tóxicos del desarrollo y neurotóxicos, así como otras sustancias químicas preocupantes por sus repercusiones en la salud infantil;
- ▶ **4:** brinda ejemplos de los actuales programas de prevención y reducción de la exposición de los niños a las sustancias químicas, y
- ▶ **5:** proporciona un panorama general de la orientación futura de las acciones para reducir y prevenir las sustancias tóxicas

¿Qué es el PROGRAMA DE COOPERACIÓN

sobre Salud Infantil y Medio Ambiente en América del Norte de la CCA?

El Programa de Cooperación sobre Salud Infantil y Medio Ambiente en América del Norte es una especie de plano para la acción trilateral destinada a avanzar en la protección de los niños de América del Norte de los riesgos ambientales para la salud. Algunas de las actividades del Programa de Cooperación han comenzado ya y se pondrán en práctica los próximos dos o tres años, al tiempo que otras se aplicarán en el largo plazo.

Este programa fue resultado de la cooperación trilateral, la asesoría del Comité Consultivo de Expertos de la CCA, revisiones ciudadanas y aportaciones de talleres de expertos. En junio de 2002 los tres ministros federales de medio ambientes que integran el Consejo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte firmaron la Resolución 02-06 por la que se adopta el Programa de Cooperación.

*El Programa de Cooperación, un panorama general del documento *Hacia un medio ambiente más sano: Panorama general de los retos ambientales para la salud de la niñez de América del Norte*, información adicional sobre la iniciativa sobre salud infantil de la CCA y las resoluciones de Consejo relevantes pueden consultarse en el botón Contaminantes y Salud del sitio de la CCA en Internet <www.cec.org>. También se pueden solicitar ejemplares al Secretariado de la CCA.*

BORRADOR

CAPÍTULO 1

Los niños en América del Norte

Datos DEMOGRÁFICOS

Los 120 millones de niños de América del Norte son nuestro recurso máspreciado. En 2001 Estados Unidos albergó al mayor número de niños de la región: más de 74 millones, seguidos de México, con más de 39, y Canadá, con 7 millones (**gráfica 1**).

Los niños dan cuenta de una proporción más grande —más de un tercio— de la población de México. Los niños en Canadá comprenden cerca de un quinto de la población y un cuarto en EU (Canadá 23 por ciento y EU 26 por ciento) (**anexo A**). México también tiene un elevado porcentaje de niños menores de cinco años: más de 11 millones u 11 por ciento de la población tienen menos de cinco años; las cifras correspondientes a Canadá y EU son de alrededor de 6 por ciento de la población (**gráfica 2**).

Esta diferencia en la distribución de la edad en América del Norte es en buena medida resultado de las tasas de natalidad; México tiene la más alta: 23 nacimientos por 1,000 personas; le sigue Estados Unidos con 13 y Canadá con 11 (Unicef, 2003).

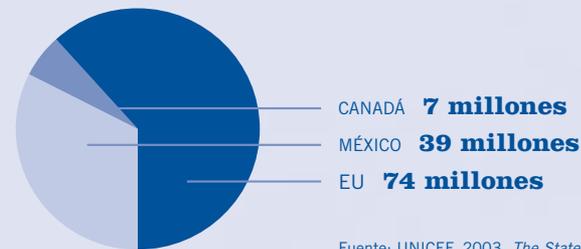
La salud se ha definido en términos amplios como “un completo estado de bienestar físico, mental y social” (OMS, 1948), y más recientemente como un “concepto positivo que destaca los recursos sociales y personales, así como la capacidad física” (OMS, 1997). La salud de los niños es resultado neto de una compleja interacción de factores sociales, biológicos y ambientales (**véase la gráfica 3**). Los sociales como el nivel de ingreso, los hábitos y las conductas familiares, según se ha documentado, desempeñan un papel determinante en su salud. Los biológicos como la edad, la genética y el género también tienen que ver con la salud. Los aspectos medioambientales, como la dieta, el cigarrillo, la contaminación y las lesiones, son responsables de enfermedad y muertes infantiles.

Muchos de los niños de América del Norte —alrededor de 25 millones de niños, o 20 por ciento— viven en la pobreza, lo que aumenta las probabilidades de tener problemas de salud derivados del medio ambiente. México y EU encabezan la lista de los países de la OCDE con los más altos porcentajes de pobreza “relativa” (es decir, hogares cuyo ingreso es menos de la mitad de la media nacional). Cerca de uno de cuatro niños en México (26 por ciento), uno de cada cinco en EU (22 por ciento) y uno de cada seis en Canadá (16 por ciento) son pobres “relativamente” hablando (Unicef, 2000).

Los niños pobres pueden tener acceso limitado a agua limpia, cuidado de la salud, alimento y vivienda. Los de hogares de bajos ingresos y en escuelas con carencias pueden estar expuestos al plomo de la pintura vieja deteriorada y a aplicaciones frecuentes de plaguicidas químicos empleados para reducir los altos niveles de

Los 120 millones de niños de América del Norte son nuestro recurso máspreciado.

GRÁFICA 1. Número de niños de 0 a 18 años de edad en América del Norte, en 2001 (Total: 119,787,000)



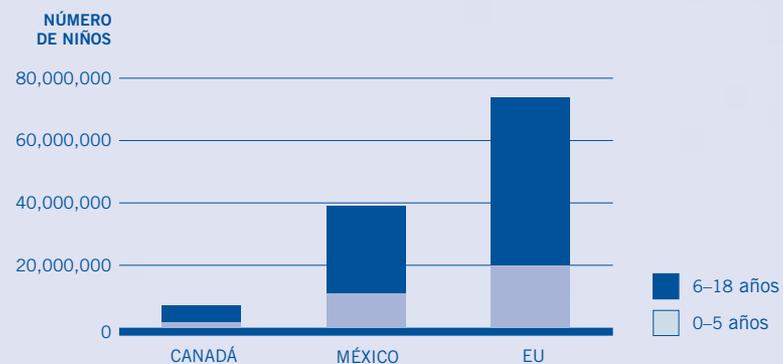
Fuente: UNICEF, 2003. *The State of the World's Children 2003.*

plagas. A menudo los padres o los hermanos realizan los trabajos más sucios y los más peligrosos, lo que eleva las probabilidades de exposiciones “llevadas a casa” (Chaudhuri, 1998). Asimismo, los niños pobres suelen vivir en zonas contaminadas o cerca de plantas contaminadoras. El hambre puede reducir la capacidad del cuerpo para aguantar daños ambientales. Por ejemplo, la desnutrición puede resultar en la absorción de más plomo en el organismo (véanse, por ejemplo, Calderón *et al.*, 2001; Bradman *et al.*, 2001; Mahaffey *et al.*, 1986). Por ello, los niños se enfrentan a tres amenazas: pobreza, desnutrición y mayor exposición a las sustancias tóxicas.

Alrededor de tres cuartas partes de los 120 millones de niños de América del Norte habitan en zonas urbanas. El porcentaje de gente que vive en estas áreas es similar en las tres naciones (79 por ciento Canadá, 77 por ciento EU y 75 por ciento México) (Unicef, 2003). Los pequeños que viven en centros urbanos y rurales se enfrentan a fuentes de contaminación diferentes. En México la gente que vive en el campo tiene menos probabilidades de disponer de agua potable y servicios sanitarios. Se calcula que en las zonas rurales mexicanas 31 por ciento de la gente no dispone de agua de beber mejorada y 66 carece de servicios sanitarios adecuados. En el caso de las zonas urbanas, 5 por ciento de los mexicanos no tiene acceso a agua potable mejorada y 12 por ciento a servicios sanitarios (Unicef, 2003).

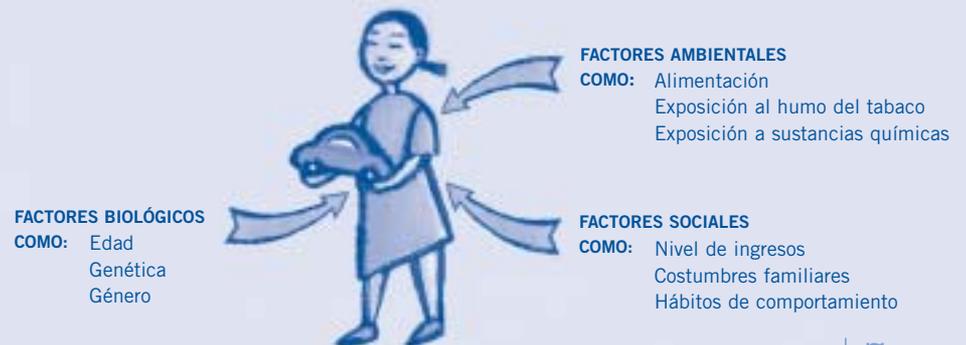
Los niños de América del Norte son de diversas procedencias. En Canadá predominan los blancos, con cerca de medio millón de niños menores de 15 años de origen asiático, más

GRÁFICA 2. Distribución por edad de la población infantil en América del Norte en 2001



Fuente: UNICEF, 2003. *The State of the World's Children 2003.*

GRÁFICA 3. La salud infantil, resultado neto de la relación de diversos factores



de un cuarto de millón con antecedentes indígenas y poblaciones más pequeñas de negros, árabes, asiáticos del oeste y latinoamericanos. En México casi 13 millones de personas o 13 por ciento de la población es indígena (Instituto Nacional Indigenista, 2001). Cerca de 7 por ciento de la población mexicana habla alguna lengua indígena. Casi 22 millones de niños de EU de menos de 15 años proviene de grupos minoritarios. Alrededor de 10 millones de niños de EU tienen ancestros latinoamericanos, 9 millones de niños son africano-estadounidenses, casi 3 millones tienen antecedentes asiáticos y menos de un millón de niños son indígenas (FIRCFS, 2001).

La pertenencia a etnias guarda correlación con diferencias en la exposición ambiental. Los niños de minorías o de bajos ingresos con frecuencia viven en mayor riesgo de exposición a las sustancias químicas tóxicas. En EU varios estudios han observado una mayor proporción de africano-estadounidenses, hispanos e indios americanos que viven a una milla de un sitio de residuos peligrosos de prioridad nacional. Los africano-estadounidenses están sobrerrepresentados en muchos de los condados de EU con las más altas emisiones tóxicas atmosféricas de tóxicos del desarrollo (National Environmental Trust *et al.*, 2000).

Nuestros niños son el futuro. En México esta aseveración será particularmente cierta: la población proyectada de pequeños de menos de 15 años en 2015 será de 41 millones, EU tendrá casi 62 millones y Canadá será la excepción de la regla: su población respectiva habrá bajado de 6 millones en 1998 a 5.7 en 2015.

SALUD

Las madres, los infantes y los niños se enfrentan a retos distintos en los tres países de América del Norte. En México mueren 55 madres por cada 100,000 nacidos vivos. En EU y Canadá el ritmo es mucho menor. En toda América del Norte los padecimientos perinatales, incluido el parto prematuro, nacimientos con bajo peso y complicaciones del embarazo, el trabajo de parto y éste mismo son las principales causas de mortalidad infantil. Algunas de las alteraciones perinatales son resultado de diversos factores, entre los que se cuenta la desnutrición, la falta de atención médica, el cigarrillo, enfermedades infecciosas y exposiciones ambientales y riesgos ocupacionales. Las malformaciones congénitas son la segunda causa de muerte de infantes en América del Norte. En los últimos 40 años, han disminuido las tasas de mortalidad de infantes y niños pequeños (menores de 5 años) en Canadá, México y Estados Unidos (UNICEF, 2003).

Los bebés (menos de un año de edad) mexicanos tienen más probabilidades de morir que los nacidos en Canadá y Estados Unidos. El ritmo de muertes por desórdenes perinatales en México es cuatro veces el de Canadá y EU; por infecciones intestinales, ocho veces; por gripe y pulmonía, 24 veces, y por lesiones no intencionadas, tres veces (**véase el cuadro 1**).

Tales disparidades en la salud son resultado de numerosos factores, la mayoría relacionados con la pobreza, no comprendidos del todo ni necesariamente iguales de un país a otro (Black *et al.*, 2003). En primer lugar, los niños que viven en condiciones de pobreza son más

propensos a padecer circunstancias asociadas con la exposición a agentes infecciosos, por ejemplo, consumo de alimentos y agua contaminados con microorganismos patógenos, así como condiciones de hacinamiento que dan lugar a una propagación secundaria de agentes patógenos intestinales y respiratorios (adultos y niños mayores contagian a los más pequeños) (OMS, 2003). En segundo lugar, es más probable que la población infantil pobre de América del Norte esté desnutrida o mal alimentada, lo que aumenta su susceptibilidad a enfermedades infecciosas. En este sentido resulta alentador observar que las tasas de mortalidad infantil por infecciones en América han disminuido con el tiempo; descenso que se atribuye a una mejor nutrición y a un más seguro suministro de alimentos y agua (OMS, 1991). Asimismo, las probabilidades de que los niños pobres habiten en entornos contaminados son mayores. Se sabe que una fuerte contaminación del aire aumenta los índices y la gravedad de las infecciones respiratorias (Rosales Castillo *et al.*, 2001); lo que no se ha demostrado aún es que haya exposiciones a sustancias tóxicas en el ambiente que provoquen efectos negativos adicionales. La población infantil pobre y sus familias presentan menores probabilidades de beneficiarse de la intervención médica preventiva, como la vacunación; en Estados Unidos, por ejemplo, es más frecuente que los niños de escasos recursos reciban tardíamente sus vacunas (Wood, 2003). Por último, sobre todo en Estados Unidos y México, donde existen mayores barreras financieras para el acceso a la atención primaria de la salud, es más probable que los niños en condiciones de pobreza queden al margen de

CUADRO 1. Tasas anuales de mortalidad por causas específicas de muerte de los niños en América del Norte (por cada 100,000) (2000)

Causa de mortalidad	Bebés <1 año	Pre-escolares 1-4 años	Escolares 5-14 años
Malformaciones congénitas			
Canadá	162.6	2.3	1.1
México	341.4	16.1	0.2
EU	142.2	3.1	1.0
Ciertas alteraciones perinatales			
Canadá	274.9	0.1	0.1
México	1,454.7**	*	*
EU	334.6	0.6	+
Infecciones intestinales			
Canadá*	6.7	1.1	0.4
México	92.8	8.8	0.08
EU	13.0	+	+
Infecciones respiratorias graves			
Canadá	+	+	+
México	87.7	4.0	0.02
EU	+	+	+
Septicemia			
Canadá	+	+	+
México	27.2	1.8	0.04
EU	7.1	0.6	0.2
Gripe y pulmonía			
Canadá	5	0.4	0.1
México	144.8	8.1	0.09
EU	6.4	0.6	0.2
Lesiones involuntarias			
Canadá	16.2	10.6	10.8
México	75.9	21.3	1.1
EU	20.3	11.7	7.3

Causa de mortalidad	Bebés <1 año	Pre-escolares 1-4 años	Escolares 5-14 años
Desnutrición, anemia y otras deficiencias de nutrición			
Canadá	+	+	+
México (anemia)	13,1	29,8	19,5
México (otras clases de desnutrición, ajustadas en función de la "talla por edad")	8,5	20,1	15,2
EU	+	+	+
Tumores			
Canadá	2,2	3,7	2,8
México	4,8	5,2	0,5
EU	3,8	2,6	2,6
Bronquitis crónica no especificada y asma			
Canadá	+	0,1	+
México	6,1	1,4	0,03
EU (1999)	0,9	0,4	0,5

+ No se dispone de datos confiables debido a la escasez de cifras
 * La tasa se tabula como "enfermedades infecciosas y parasitarias"
 ** Tasa por cada 100,000 nacimientos

Fuentes:
 (1) Statistics Canada, 1997.
 (2) México: INEGI 2000, Resultados Preliminares. SSA, 1999.
 (3) FIRCFS, 2001; Anderson, 1999.

BORRADOR

una atención médica oportuna, incluso si se trata de intervenciones simples, como una terapia de rehidratación oral que a menudo resulta suficiente para salvar la vida de un pequeño con infección intestinal grave (Gutiérrez *et al.*, 1996).

A los preescolares (de uno a cuatro años) en México les va un poco mejor que a los bebés, aunque su situación también es peor que en Canadá y EU. Los índices de niños mexicanos que mueren de gripe o infecciones intestinales cayó de 145 por 100,000 bebés a 8 por 100,000 para cuando llegan a preescolares; no obstante, esto constituye casi ocho veces la tasa de mortalidad de los preescolares canadienses y estadounidenses que mueren de esas enfermedades. Los índices de malformaciones congénitas en los preescolares de México también son mejores que los de los bebés, pero aún así son cinco veces mayores que en Canadá y EU (**véase el cuadro 1**).

En México las principales causas de muerte de preescolares son la anemia, la desnutrición, lesiones, defectos congénitos, infecciones intestinales y gripe y pulmonía. En Canadá y EU los principales motivos son lesiones, malformaciones congénitas y tumores.

En el subcontinente, la mortalidad entre los niños en edad escolar (5 a 14 años) suele ser menor que entre los preescolares y bebés. Las diferencias en las tasas de mortalidad de los

escolares entre las tres naciones son menos marcadas. Las principales causas de muerte entre ellos en México son la anemia, la desnutrición y las lesiones. Éstas y los tumores son las principales causas de muerte de los niños de esa edad en Canadá y EU. De hecho, los tumores son la principal causa de muerte de los preescolares de los dos últimos países.

Las causas de muerte en las diversas etapas de la infancia en América del Norte sugieren algunos campos comunes y específicos de prevención. En la infancia la prioridad puede ser evitar nacimientos prematuros, mejorar el acceso a la atención médica de las madres durante el embarazo, el trabajo de parto y el alumbramiento, y evitar las malformaciones. En todas las comunidades pobres del subcontinente, el suministro de agua potable salubre y condiciones de saneamiento es también una prioridad, al igual que la reducción de la contaminación del aire en zonas muy contaminadas. En el caso de los preescolares la prioridad podría ser prevenir lesiones y, en particular en México, prevenir la desnutrición, la anemia y las enfermedades infecciosas. Para los niños mayores de toda la región podría ser una prioridad la prevención de lesiones y tumores. En México prevenir la desnutrición y la anemia contribuirían de manera sustancial a elevar la salud infantil.

BORRADOR

CAPÍTULO 2

Sustancias tóxicas y salud infantil en América del Norte

Los niños con frecuencia ignoran la gama de amenazas o riesgos ambientales a los que pueden estar expuestos cada día. Este informe se centra en uno de estos factores que afectan la salud infantil: las sustancias químicas tóxicas.

En el mundo existen millones de sustancias químicas y alrededor de 100,000 se han sintetizado en cantidades suficientes como para estar registradas en América del Norte, Europa y otros países de la OCDE (US EPA, 1998a). Todos los días se descubren nuevas sustancias químicas, pero pocas tienen potencial comercial o se producen en cantidades tales que ameriten preocuparse respecto a la exposición (más allá del laboratorio de investigación) o dar aviso a las autoridades reguladoras. Sin embargo, hay un desequilibrio entre nuestra capacidad para sintetizar nuevas sustancias químicas y nuestra capacidad para comprender sus efectos ambientales y en la salud. Por ejemplo, las sustancias químicas producidas en forma inadvertida como parte de los procesos de manufactura o la ruptura de otras sustancias químicas no necesariamente se reflejan en los registros nacionales, y casi nunca se incluyen en las iniciativas de monitoreo o análisis.

Canadá y Estados Unidos siguen un procedimiento similar para la evaluación de nuevas sustancias químicas. Ambos países cuentan con una lista de las sustancias químicas existentes. Cualquier sustancia nueva, no incluida en la lista, debe ser notificada al gobierno junto con

cierto tipo de información. La dependencia gubernamental correspondiente revisa la información y puede entonces imponer condiciones o restricciones al uso de la sustancia química. En Canadá, la Lista de Sustancias Nacionales (*Domestic Substances List*) abarca alrededor de 23,000 elementos; cualquier sustancia química no incluida en ella se considera “nueva” en el país y antes de producirse o importarse debe evaluarse para determinar su toxicidad o potencial tóxico, en conformidad con la Ley Canadiense de Protección Ambiental (*Canadian Environmental Protection Act*) de 1999. La Lista de Sustancias Extranjeras (*Non-Domestic Substances List*, NDSL) contiene las sustancias químicas nuevas para Canadá pero de uso comercial en Estados Unidos; se trata de sustancias que de cualquier manera requieren notificación, pero cuyos requerimientos de información son menores. Las directrices que describen los requerimientos de información para someter las sustancias a evaluación pueden consultarse en <http://www.ec.gc.ca/substances/nsb/eng/sub_e.htm>. En Estados Unidos, el Inventario de Sustancias Químicas conforme a la Ley de Control de Sustancias Tóxicas (*Toxic Substances Control Act Chemical Substance Inventory*) es una lista que contiene alrededor de 75,000 sustancias “existentes”. Una sustancia química no incluida en el Inventario TSCA original se considera una sustancia “nueva”. Año con año se someten a evaluación de la EPA entre 1,000 y 3,000 sustancias químicas “nuevas”. Antes de producir o importar una nueva sustancia para uso comercial general

LLEGÓ LA HORA DE CENTRARSE EN las sustancias que se producen en grandes volúmenes (SPGV)

Se sabe que alrededor de 2,800 sustancias se producen en grandes volúmenes (PGV). Se trata de productos que se elaboran en EU o que ese país importa en grandes cantidades — más de un millón de libras (454,000 kg) al año de cada sustancia o entre 4 y 7 billones de libras anuales (1.8-3.2 billones de kg). Los plaguicidas, aditivos de alimentos, medicamentos, polímeros y sustancias químicas inorgánicas (plomo, mercurio, cadmio) no se incluyen en la lista de SPGV elaborada por la EPA de EU (la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, OCDE, recopila otra lista de más de 4,000 SPGV).

Luego de la revisión que hizo la EPA en 1998 en la cual se indicaba la falta de datos sobre las pruebas básicas de 93 por ciento de las SPGV, la dependencia publicó el Programa del Reto de las SPGV, cuya meta consiste en asegurar que en 2005 la EPA y los ciudadanos tengan acceso a un conjunto de datos básicos sobre salud y medio ambiente de los productos en cuestión. Más de 430 empresas, algunas mediante 155 consorcios, se comprometieron públicamente a patrocinar SPGV. Las compañías se ofrecieron a evaluar la actual información sobre una sustancia en particular, realizar nuevas pruebas según sean requeridas y poner a disposición de la ciudadanía las pruebas existentes y nuevas

Las compañías están presentando sus planes para las nuevas pruebas de las SPGV, así como resúmenes de la información existente. Estos planes y resúmenes se pueden consultar en la página del derecho a la información sobre productos químicos de la EPA en <www.epa.gov/chemrtk>.

Otros dos programas similares de SPGV están en marcha: uno que hace pruebas de unas 4,000 sustancias identificadas por la OCDE en su Programa de Monitoreo de Información sobre SPGV (HPV Screening Information Data Program, SIDS) y otro desarrollado por la International Council of Chemical Associations, que ofrecerá pruebas de 1,000 productos químicos de alta prioridad en 2004.

¿El resultado final? Más información pública sobre las pruebas básicas de SPGV. Si bien se sigue presentando sólo el conjunto básico de datos, ello enriquecerá nuestra comprensión de las sustancias químicas y sus posibles efectos en la salud y el medio ambiente.

debe presentarse a la EPA un aviso, en conformidad con la sección 5 de la TSCA. La dependencia cuenta con 90 días para la revisión; si determina que la nueva sustancia puede presentar un riesgo no razonable de daños a la salud humana o el medio ambiente, pueden aplicarse restricciones o análisis ulteriores. La EPA emprende medidas de control de los riesgos potenciales para la salud o el medio ambiente en aproximadamente 10 por ciento de los avisos recibidos. Para mayor información, véase <www.epa.gov/opptintr/newchems/>. México, por su parte, carece de una lista establecida de sustancias químicas “existentes”. La Secretaría de Salud utiliza varias listas para determinar si una sustancia es “nueva”. Antes de producir o utilizar una nueva sustancia química es preciso presentar una solicitud a las autoridades mexicanas.

Si bien estos procedimientos de evaluación o monitoreo previo de las “nuevas” sustancias químicas representan un avance con respecto del pasado, cuando la revisión de nuevas sustancias era escasa o incluso nula, aún necesitan mejoras continuas que permitan reflejar información adicional sobre los efectos en la salud y en el medio ambiente y también lograr una convergencia y consistencia de enfoque en los tres países.

Hace falta rastrear y tener información sobre la toxicidad básica de numerosas sustancias. Recientemente, autoridades gubernamentales y grupos industriales han aumentado sus esfuer-

zos por llenar los vacíos respecto de la toxicidad de las sustancias químicas existentes. En Canadá, la nueva legislación ambiental exige que para 2006 las aproximadamente 23,000 sustancias incluidas en la Lista de Sustancias Nacionales hayan sido clasificadas por categorías y, en caso necesario, monitoreadas para determinar su toxicidad o potencial tóxico. Las sustancias químicas se clasifican en función de su persistencia, capacidad para bioacumularse, toxicidad inherente y potencial de exposición para los canadienses. Un programa piloto formuló una lista de 123 sustancias químicas que cumplen con estos criterios, y actualmente se desarrollan pruebas para su monitoreo y evaluación, cuyos resultados se traducirán en alguna de las siguientes tres recomendaciones: que la sustancia pueda considerarse como no tóxica para la salud humana y el medio ambiente; que se le considere tóxica y se incluya en la Lista de Sustancias Prioritarias (*Priority Substance List*) para evaluación adicional, o bien que se le incluya en el Apéndice 1 (*Schedule 1*) para reglamentación u otras medidas de regulación. Para obtener mayor información, consúltese <www.ec.gc.ca/substances/>.

Una revisión de 1998 de la EPA descubrió que no se disponía de pruebas de toxicidad básica de una considerable proporción de las sustancias que se producen o importan en grandes volúmenes (más de 450,000 kilogramos anuales). Se requieren seis pruebas para tener una comprensión elemental de

la peligrosidad de una sustancia: toxicidad aguda, toxicidad crónica, toxicidad del desarrollo y la reproducción, su mutagenicidad, su ecotoxicidad y su destino final en el medio ambiente.

Según la EPA, sólo 7 por ciento de las sustancias que se producen en grandes volúmenes (SPGV) se han sometido al conjunto completo de las seis pruebas; a casi todas (93 por ciento) las SPGV les faltaba uno o más de los estudios básicos y a poco menos de la mitad (43 por ciento) le faltaban todos (EPA, 1998a). De las 830 compañías que elaboran dichas sustancias, 148 no tenía disponibles los resultados de las pruebas correspondientes. El conjunto básico de exámenes de una sustancia cuesta alrededor de 200,000 dólares estadounidenses. Hace poco la EPA, otras dependencias y los fabricantes de productos químicos tomaron medidas para cubrir la información faltante.

Algunas de las SPGV pueden ser de particular preocupación para la salud infantil. La EPA ha encontrado en el tejido humano y el medio ambiente que se deben someter a pruebas adicionales. Conforme al Programa Voluntario de Evaluación de las Sustancias en relación con los niños, emprendido a finales de 2000, 35 empresas y diez consorcios acordaron patrocinar 20 sustancias. Las empresas acopiarán —y desarrollarán si es preciso— los efectos en la salud y la información sobre la exposición y sus sustancias información en una evaluación de riesgo. También se identificarían los datos adicionales necesarios para caracterizar en su totalidad los riesgos para los niños.

La información necesaria sobre los efectos en la salud es una batería de pruebas elaboradas por la EPA para evaluar las repercusiones de los plaguicidas en la salud de los niños; no está formulada para evaluar algunas de las particulares vulnerabilidad y exposición que los niños pueden enfrentar (toxicidad prenatal en el desarrollo, batería de rastreo de neurotóxicos y tóxicos del desarrollo). Algunas de las sustancias incluidas en este programa son el benceno, el tolueno, los xilenos y el tricloroetileno. Para mayor información consulte <<http://www.epa.gov/chemrtk/vccep/index.htm>>.

Tales iniciativas en América del Norte complementan la información de alcance mundial recolectada a través de diversos programas de análisis químico puestos en marcha por agencias internacionales. La mayor parte de esta información está disponible en Internet, lo que permite un intercambio de resultados entre los países.

Clases de SUSTANCIAS

Las sustancias se pueden clasificar por sus:

- ▶ **propiedades**, como persistencia, toxicidad e inflamabilidad, y
- ▶ **usos**, como plaguicidas, solventes y plastificantes (o los productos en los que éstos se utilizan; por ejemplo, plásticos en los juguetes).

Las sustancias químicas que generan problemas ambientales o de salud con frecuencia comparten tres propiedades: son muy persis-

tentes, bioacumulables y tóxicas. Las sustancias persistentes se quedan en el medio ambiente durante periodos prolongados, pueden viajar grandes distancias y, por tanto, se les encuentra a cientos de kilómetros de su fuente de origen. Otras son bioacumulables, es decir, se acumulan en los tejidos de las especies vivas. Y otras más son tóxicas: se sabe que perjudican a la gente, las plantas y los animales. Las sustancias con todas estas propiedades se conocen como persistentes, bioacumulables y tóxicas. Algunas de ellas son las dioxinas y furanos, el plomo, el mercurio, los BPC y el hexaclorobenceno.

Las sustancias también se pueden modificar al calentarse o procesarse. Por ejemplo, las dioxinas y furanos no se fabrican intencionalmente, pero se pueden crear durante incineraciones, quema de basura doméstica, sinterización de hierro, producción de plaguicidas, etcétera.

Los contaminantes comunes que generan esmog, como los óxidos de nitrógeno, los compuestos orgánicos volátiles y las partículas, no son el centro de atención del presente informe. Se dispone de información bien fundamentada sobre los efectos de estos compuestos en la salud infantil, en particular el sistema respiratorio. Tampoco lo son los gases de invernadero como el dióxido de carbono. Los vínculos entre el cambio climático y su potencial para elevar la propagación de enfermedades infecciosas, la incidencia de las enfermedades relacionadas con el calor y el frío, así como la formación de esmog y sus consecuencias en la salud respiratoria de los niños, apenas comienzan a explorarse.

PLAGUICIDAS

Las sustancias tóxicas se pueden usar como plaguicidas en la agricultura, el hogar, las escuelas y las guarderías. Tres de los grupos comunes de plaguicidas son los **organofosfatos** como el chlorpyrifos (Dursban) y diazinón, **organoclorados** como el DDT y los **piretroides**. Otros contaminantes como las dioxinas se pueden encontrar en los plaguicidas; éstos pueden contaminar los alimentos, el aire, el suelo, las aguas superficiales, la tierra y a la gente. A cinco millones asciende el número de personas de todo el mundo que se envenena por accidente con plaguicidas (OMS, 1992). Alrededor de 4 por ciento de todos los envenenamientos registrados en los niños canadienses es resultado de la exposición accidental a plaguicidas (Health Canada, 1995). Más de 100,000 niños en EU ingieren plaguicida por accidente (EPA, 1998b). En México, donde el envenenamiento por plaguicida es una enfermedad tipificada, los niños de uno a cinco años tienen las tasas más altas de envenenamiento (1.5 casos por 10,000 personas, frente a 0.9 de los bebés de menos de un año y 0.1 para niños de entre cinco y 14 años (SSA, 1999).

Es creciente la preocupación en torno de las exposiciones crónicas de bajo nivel de plaguicidas, que pueden interferir en el sistema inmunológico, la tiroides y los procesos neurológicos de los niños (IPCS, 1998) y podrían estar relacionadas con el cáncer y las alteraciones endocrinas y neuronales del desarrollo infantil. Los niños que viven en hogares cuyos padres emplean plaguicidas con frecuencia

tienen un riesgo siete veces más alto de sufrir linfoma no Hodgkin que los que habitan en hogares donde no se usan esas sustancias (Buckley *et al.*, 2000). Como los niños comen más fruta y verduras por kilogramo de peso y como sus organismos están en desarrollo, pueden ser particularmente sensibles a los efectos de los plaguicidas en la salud. Los estudios de algunos plaguicidas en animales indican que hay ventanas críticas de vulnerabilidad durante el desarrollo fetal. Pequeñas exposiciones de plaguicidas durante estas ventanas críticas pueden alterar para siempre los niveles de los neurotransmisores en el cerebro y causar hiperactividad en los animales al llegar a la edad adulta. Estos efectos en la salud difieren de la exposición de los adultos a esas sustancias.

América del Norte es la región que consume más plaguicidas de todo el mundo. Las ventas de éstos han aumentado 50 por ciento en EU en los pasados tres decenios (EPA, 1997a). Desde 1900 se han incrementado cerca de 6 por ciento al año, sobre todo para usos “cosméticos”, como evitar el crecimiento de hierba en los jardines. Las ventas de plaguicidas también han aumentado en México: de 12,000 toneladas que se vendieron en 1960 la cifra se elevó a 54,000 toneladas en 1986 (Ortega Ceseña *et al.*, 1994). Las importaciones de México de esas sustancias se incrementaron 28 por ciento de 1999 a 2000 (Subcomité de Comercio y Fomento Industrial, 2001).

A diferencia de la mayoría de los países de la OCDE, Canadá no exige el registro de las ventas de plaguicidas. Esto cambiará cuando la legislación correspondiente recién revisada se

promulgue en su totalidad principios de 2004. Por el momento, los datos se contraponen. Los plaguicidas no se registran en Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes de Canadá.

Fuentes de SUSTANCIAS

Las emisiones de sustancias químicas pueden provenir de diversas fuentes:

- ▶ plantas manufactureras
- ▶ centrales eléctricas
- ▶ establecimientos de tratamiento de residuos, drenaje y reciclaje
- ▶ fuentes cercanas, como una gasolinera o una tintorería
- ▶ minería, silvicultura, agricultura y pesca
- ▶ usos de plaguicidas en la agricultura, los hogares y las instituciones
- ▶ vehículos como automóviles, camiones o autobuses y equipo de construcción
- ▶ Productos de consumo como juguetes, pintura, solventes, productos de limpieza del hogar y materiales de construcción
- ▶ Fuentes naturales como la erosión y los incendios forestales

La importancia de una fuente en particular en la salud infantil varía según diversos factores, como las cantidades y las propiedades de la sustancia; su naturaleza; el alcance, la ubicación y los tiempos de las rutas de exposición, y las etapas fisiológicas, de desarrollo y de conducta de los niños.

RUTAS DE LAS sustancias químicas

Una vez emitida al medio ambiente, una sustancia química puede llegar a los niños por multitud de caminos:

- ▶ aire
- ▶ agua
- ▶ comida
- ▶ tierra y suelo
- ▶ productos de consumo
- ▶ exposiciones *in utero*
- ▶ leche materna

Los niños son particularmente vulnerables a la contaminación atmosférica. Con frecuencia son más activos que los adultos, pasan más tiempo al aire libre y respiran con mayor rapidez. Con un área superficial pulmonar grande en términos relativos, respiran 50 por ciento más aire por kilogramo que los adultos (Toronto Public Health, 1999). Los pulmones de los niños más pequeños aún están en desarrollo hasta que llegan a su pleno desarrollo alrededor de los ocho años, pero seguirán desarrollando los alvéolos a lo largo de su adolescencia (American Academy of Pediatrics, 1999).

Aunque los niños tienden a estar al aire libre más tiempo que los adultos, pasan 85-90 por ciento de su tiempo en interiores. El aire de interiores, que puede estar más contaminado que el de afuera, puede ser una ruta importante de sustancias químicas. Varios estudios han encontrado que las concentraciones de contaminantes en el aire de interiores, a menudo procedentes de una multitud de fuentes,

incluidos el humo de tabaco y productos de consumo como revestimientos del suelo, los muebles y las estufas de leña, productos de limpieza y materiales de entretenimiento. En México los niveles de partículas en interiores pueden ser altos (excede las normas nacionales hasta cinco veces) a raíz de la quema de leña y otros materiales de cocina y para calentar (Riojas Rodríguez *et al.*, 2001).

La atención en la salud infantil ha dado lugar a la creciente conciencia de las vulnerabilidades de los niños *in utero*. Las exposiciones químicas en esa fase pueden tener efectos de consideración irreversibles y para toda la vida. Por ejemplo, las mujeres embarazadas que coman pescado contaminado con metilmercurio pueden dañar el desarrollo del cerebro del niño que llevan dentro.

La leche materna, que sabemos que proporciona la nutrición óptima para los bebés, puede tristemente ser también una ruta importante de exposición de los niños a algunas sustancias químicas y otros peligros. Los contaminantes como plaguicidas, organoclorados, BPC y dioxinas suelen estar presentes en esa leche. Algunos estudios muestran que las concentraciones crecientes de contaminantes en la leche materna pueden aumentar el riesgo de infecciones infantiles (DeWailly *et al.*, 2000, 2001). Mediante esa leche los bebés pueden consumir la dosis máxima recomendada para toda una vida de dioxinas y cinco veces la ingesta diaria de BPC permitida para los adultos. Los bebés al ser amamantados se pueden exponer a mayores ingestiones diarias de algunos contaminantes orgánicos persistentes unidad de peso corporal que en cualquier otra época de su vida (Patadin *et al.*, 1999).

No obstante, la leche materna proporciona cuantiosas ventajas nutritivas e inmunológicas al desarrollo del bebé. Se debe subrayar que pese a las elevadas exposiciones al inicio de la vida, la leche materna aún sigue siendo el método más recomendado para alimentar a los bebés, pues los beneficios de esta leche compensan con creces los riesgos que entraña en cuanto a exposición a contaminantes.

EFECTOS EN LA SALUD de las sustancias químicas

La detección de enfermedades en América del Norte es un poco un juego de detectives. No hay un registro de enfermedades común a toda América del Norte, aunque algunos segmentos de información se pueden extraer de los estudios nacionales de cada país. Esta carencia es uno de los obstáculos para comprender los vínculos entre las enfermedades infantiles y sus causas (Pew Environmental Health Commission, 1999).

La salud infantil es el resultado final de múltiples factores biológicos, sociales y ambientales conjugados. Algunos individuos, debido a su composición genética, pueden ser más sensibles a los contaminantes que otros (Furlong *et al.* 2000). Por ejemplo, cerca de 4 por ciento de la población estadounidense tiene un gen que produce una versión errónea de una enzima que normalmente se usa para el funcionamiento adecuado del sistema nervioso. Cuando estas personas se exponen a ciertos plaguicidas organofosforados, su cuerpo

ya predispuesto tiene más posibilidades de verse afectado por dichas plaguicidas (Trundle y Marcial, 1988). Estas diferencias individuales de vulnerabilidad también representan un reto para quienes formulan las leyes y reglamentos.

Asimismo, el tipo, la naturaleza y la gravedad de un efecto en la salud pueden variar dependiendo del momento en que ocurre la exposición a la sustancia química. Se sabe, por ejemplo, que las ratas preñadas a las que se alimenta con una comida que contiene dioxinas el decimoquinto día de la gestación (día crítico) producen ratas macho con disfunciones reproductivas (Gray y Ostby, 1995). Las mezclas de sustancias pueden tener efectos en la salud y el medio ambiente diversos a los de una sustancia química en lo individual. Ciertas mezclas pueden tener efectos mayores que la sustancia en lo individual. En un estudio, un compuesto de BPC (BPC153) solo no resultó dañino para las ratas, pero cuando a éstas se le dio con dioxinas en una mezcla produjo 400 veces el efecto de la dioxina (2,3,7,8-tetraclorodibenceno-p-dioxinas) sola (Van Birgelen *et al.*, 1996). También ocurre lo contrario: las mezclas pueden tener menos efectos que las sustancias en lo individual. Los altos niveles de selenio pueden reducir la ingesta de mercurio en las plantas (Siegel, B.Z. *et al.*, 1991).

Esta observación de la diferencia de efectos de las mezclas químicas representa verdaderas dificultades para probar y regular la toxicidad, que con frecuencia se basa en las pruebas de sustancia por sustancia. Este enfoque no refleja la realidad de los niños expuestos a mezclas de productos químicos durante el día. Nuestra comprensión de los efectos de las exposiciones de largo plazo, múltiples,

simultáneas y de generación a generación a los productos químicos de bajo nivel es sólo el principio. El siguiente desafío es crear un conjunto de normas y un marco regulatorio que refleje las exposiciones “en la vida real” (Bucher y Lucier, 1998).

Las leyes y reglamentos en el pasado buscaban identificar un “umbral” debajo del cual una sustancia no causara efectos en la salud. En el caso de numerosas sustancias químicas ese umbral no existe. Por ejemplo, en teoría, en el caso de los cancerígenos a partir de cero cada decremento de la exposición puede representar ciertos riesgos para la salud. En el de otras sustancias puede haber un umbral en determinadas condiciones.

Los productos químicos pueden tener una variedad de repercusiones en los niños:

- ▶ cáncer
- ▶ problemas de aprendizaje, desarrollo y conducta
- ▶ toxicidad endocrina
- ▶ defectos de nacimiento
- ▶ problemas respiratorios como el asma.

En seguida se revisa cada uno de estos elementos.

CÁNCER

Multitud de factores puede determinar el desarrollo de cáncer infantil: anomalías genéticas, ionización y radiación ultravioleta, campos electromagnéticos, infecciones virales, exposición materna prenatal ciertos medicamentos, tabaco, alcohol y productos químicos industriales y agrícolas (Zahm y Devela, 1995; Schmidt, 1998).

En Canadá el cáncer más común en los niños es la leucemia, seguida de cáncer en el cerebro (National Cancer Institute of Canada, 2002). Esto es similar a la situación en EU, donde la leucemia y el cáncer cerebral son los más comunes en los niños (Ries *et al.*, 2001). En México las estadísticas de mortalidad pueden ofrecer una mejor imagen de las tendencias debido a la falta de registros; en 1996 el cáncer fue la décimo octava causa de muerte en los niños de cinco años y menores y la octava entre los de 4 a 14 años (SSA, 1997).

La tasa de incidencia del cáncer en los niños está creciendo. Después de las lesiones, el cáncer infantil es la causa más común de muerte en la población de entre uno y 17 años de edad tanto en Canadá como en Estados Unidos (Statistics Canada, 1997; Anderson, 1999). En este último país las tasas generales de incidencia de cáncer infantil aumentaron 13 por ciento de 1973 a 1997 (Ries *et al.*, 2001).

Algunos tipos de cáncer infantil han aumentado en proporción considerablemente mayor que el promedio. De 1973 a 1997 en EU se registró un aumento de 30 por ciento en el caso del linfoma no Hodgkin, 21 por ciento en el cáncer de cerebro y 21 por ciento en la leucemia linfática aguda (Ries *et al.*, 2001).

Ciertas clases de cáncer también están aumentando en los adultos jóvenes canadienses (de 20 a 44 años), como el linfoma no Hodgkin y cáncer en la tiroides, tanto en hombres como en mujeres; el cáncer de pulmón y cerebro, en las mujeres, y el cáncer en los testículos (National Cancer Institute of Canada, 2002). Los datos del registro canadiense de cáncer

revelan un aumento de largo plazo en el cáncer testicular en los hombres jóvenes, con un índice promedio de 1.7 por ciento anual de 1987 a 1996 (Canadian Cancer Statistics, 2002). Como el cáncer en los adultos jóvenes refleja una latencia relativamente corta, los factores a que obedecen se pueden haber presentado durante la infancia. Esto aumenta nuestra necesidad de entender mejor los factores de riesgo y prevenir las exposiciones desde las fases más tempranas de la vida.

A pesar de estos indicadores, lo cierto es que cada vez más niños sobreviven al cáncer (Ries *et al.*, 2001). Algunos científicos consideran que el aumento de la incidencia obedece a mejoras en el diagnóstico y a los cambios en los registros (Linet *et al.*, 1999). La baja en la tasa de mortalidad se debe a mejores y más tempranas detección y tratamiento de las clases más comunes de cáncer infantil, sobre todo la leucemia (Ries *et al.*, 1999).

Cada día hay más pruebas que muestran que conforme crece la exposición a plaguicidas —en el hogar, el patio y los jardines— los niños pueden tener mayor riesgo de padecer linfoma no Hodgkin y cáncer en el cerebro (Leiss y Savitz, 1995) y leucemia (Buckley *et al.*, 2000).

PROBLEMAS DE aprendizaje, desarrollo y conducta

Otra cuestión de la salud infantil entraña los problemas de desarrollo, aprendizaje y conducta, resultado de interacciones numerosas y complejas de factores genéticos, sociales y medioambientales, a menudo durante un momento crítico

del desarrollo infantil. Las sustancias químicas tóxicas, uno de los muchos factores que tienen que ver, son de especial preocupación porque son causas de daño que se pueden evitar.

Los maestros, los padres, quienes trabajan en guarderías y los doctores muestran una preocupación cada vez mayor por los niños que sufren una o más alteraciones de aprendizaje, desarrollo y comportamiento. Casi 17 por ciento, o 12 millones, de los niños estadounidenses sufren de uno o más problemas de aprendizaje, desarrollo o conducta (CDC, 2003a). Sólo los problemas de aprendizaje pueden afectar a 5 o 10 por ciento de los niños de EU (Goldman y Koduru, 2000). En Canadá 28 por ciento de los niños (de 0 a 11 años) tienen cuando menos un problema detectado de aprendizaje o conducta y 16 por ciento (de cuatro a cinco años) sufre retrasos en materia de vocabulario (Landy y Tam, 1998).

Una visita a muchos salones de clases en América del Norte ilustrará una amplia gama de incapacidades —autismo de medio a grave, déficit de atención e hiperactividad, problemas de aprendizaje y retardo mental. Johnny aún no puede leer, Kyle se aísla de los demás. Brian grita y no puede seguir instrucciones. Emma tiene que salir para asistir a clases especiales. Ésta es la cotidianidad en muchas de nuestras escuelas.

Alrededor de 1.5 millones de niños en Estados Unidos toman Ritalín, para controlar el síndrome de déficit de atención e hiperactividad (ADHD, *attention deficit hyperactivity disorder*). El número de niños que toman esta droga se duplica cada 4-7 años desde 1971 en ese país. Se calcula que el ADHD afecta a 3-6 por ciento

de todos los escolares y hay cierta evidencia que sugiere tasas más altas de hasta 17 por ciento en EU (CDC, 2003c). La exposición a algunos productos químicos como el plomo, el manganeso, solventes, dioxinas y BPC y plaguicidas se ha asociado a cambios en campos de conducta como los niveles de actividad y atención, pero aún se desconoce si estas sustancias tienen que ver con el ADHD (Goldman y Koduru, 2000). Por ejemplo, se sabe que el plomo produce lapsos de atención reducidos, un mayor grado de distracción y conducta agresiva en los niños en niveles mucho menores que los que causan los síntomas clínicos (Lanphear *et al.*, 2000). A los BPC y al metil mercurio también se les atribuyen efectos adversos en el IQ y la conducta por exposiciones de bajo nivel (Grandjean *et al.*, 1997; Longnecker *et al.*, 1997).

Dos de cada mil niños pueden sufrir autismo. Las tasas de este padecimiento en California se multiplicaron por casi 2.5 de 1987 a 1994. No se sabe todavía si este incremento es “real” u obedece a cambios de diagnóstico (Croen *et al.*, 2002).

Defectos CONGÉNITOS

Los defectos congénitos son una de las causas principales de la mortalidad infantil en América del Norte. Con frecuencia las causas de los defectos congénitos se desconocen. Una mejor investigación de éstos ayudaría a responder algunas preguntas.

Alrededor de 2 a 3 por ciento de los recién nacidos canadienses, es decir, entre 7,000 y 10,500 bebés, presentan un defecto congénito

grave (Health Canada, 2002a). Casi uno de cada 28 bebés de EU nace con un defecto congénito (March of Dimes, 2002); uno de los más comunes es la hipospadias (formación anormal del pene que resulta en que la apertura de la uretra no se localiza en la punta de éste, sino en su parte inferior). Alrededor de uno de cada 125 niños estadounidenses padece hipospadias (Baskin *et al.*, 2001).

Algunos defectos congénitos parecen estar creciendo. Los defectos del sistema reproductivo masculino, como testículos que no bajan e hipospadias, se duplicaron en EU de 1970 a 1993 (Paulozzi *et al.*, 1997). Varios estudios sugieren que algunos de estos defectos de nacimiento se asocian con la exposición a sustancias químicas orgánicas persistentes (Gray *et al.*, 1999; Skakkebaek *et al.*, 2001).

Las tasas de anencefalia (en que falta parte o todo el cerebro) varían según el país: los índices más altos corresponden a EU, con 6 por cada 10,000 nacimientos, en comparación con México, con 5, y Canadá, con 2.4 (CDC, 2000; INEGI, 1999; Rouleau *et al.*, 1995). Estas estadísticas provienen de fuentes nacionales, por lo que puede haber diferencias en la recopilación y registro entre las tres naciones.

Toxicidad ENDOCRINA

Los vínculos entre las sustancias químicas y el cáncer se han explorado por decenios, pero apenas comienza a recibir atención un amplio abanico de efectos sutiles no cancerígenos. Se piensa que algunos productos alteran e interfieren con la actividad hormonal y causan efec-

tos de consideración en la salud y el desarrollo. Estas sustancias se conocen como perturbadores endocrinos o “estrógenos medioambientales”. Los perturbadores endocrinos pueden interferir en el funcionamiento hormonal del organismo al ligar los receptores, bloqueándolos o interfiriendo con las proteínas que regulan la cantidad y la actividad hormonales (Goldman y Koduru, 2000). Asimismo, pueden funcionar en dosis bajas; causan efectos en la siguiente generación y sólo durante ventanas críticas de vulnerabilidad (Melnick *et al.*, 2002). Por este comportamiento dichos alteradores han puesto en entredicho la investigación tradicional sobre toxicidad y salud.

Se piensa que sustancias como los BPC, el pentaclorofenol, el DDT, el nolifenol, la atrazina y las dioxinas y furanos tienen propiedades de alteración endocrina (Environment Canada, 2002b). En la vida silvestre se han observado proporciones alteradas de sexo, el adelgazamiento de los huevos y la disminución de las funciones inmunológicas y reproductivas (Vos *et al.*, 2000; Guillette y Gunderson, 2001).

Los perturbadores endocrinos se han asociado con multitud de efectos en la salud humana, incluidos endometriosis, cáncer de pecho, cáncer en la tiroides, inicio temprano de la pubertad femenina, infertilidad, cáncer en los testículos y anomalías de los órganos reproductivos masculinos, como hipospadias, testículos no descendidos y disminución de semen (Foster, 1998).

Una reciente revisión mundial de los perturbadores endocrinos realizada por el Programa Internacional sobre Seguridad Química, patro-

cinado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT), concluye que “son muchas las pruebas de que la exposición a [perturbadores endocrinos] ha causado daños a la vida silvestre”. La evidencia actual de que la salud humana ha sido perjudicada por la exposición a perturbadores endocrinos se considera “débil en términos generales”. El informe se refiere a grandes lagunas de conocimiento, sugiere que la “preocupación permanece” y asevera que es “urgente la necesidad” de realizar estudios en las poblaciones vulnerables como los bebés y los niños (IPCS, 2002).

EL ASMA al alza

El asma es una enfermedad que consiste en la inflamación crónica de las vías respiratorias e hipersensibilidad al medio ambiente, como pelusas, pelos de mascotas, esporas de hongos, humo de tabaco, infecciones virales y contaminación atmosférica.

El asma es una de las enfermedades que parecen estar creciendo en América del Norte. La prevalencia de asma registrada es más alta en EU y Canadá (hasta 17 por ciento de la población la padece) que en México (6 por ciento) (ISAAC, 1998). Esto significa que millones de niños de la región tienen asma —alrededor de cinco millones sólo en EU (Mannino *et al.*, 2002). Alrededor de 12 por ciento de los niños canadienses son asmáticos y 29,000 niños se hospitalizan cada año a causa del asma (Environment Canada, 2002a).

Los índices de esta enfermedad en EU aumentaron 74 por ciento de 1980 a 1995. El número de niños de este último país que mueren de asma se triplicó de 1979 a 1998 (Wargo y Wargo, 2002).

Los contaminantes en exteriores, como el ozono, las partículas, los óxidos nitrosos y sulfatos y los contaminantes atmosféricos en interiores, como el humo de tabaco y los antígenos de animales/insectos, pueden agravar los síntomas del asma, desde jadeo hasta no poder asistir a la escuela y visitar al doctor o salas de urgencias de hospitales. En toda América del Norte los niños asmáticos tienen más probabilidades de visitar urgencias en la medida que suben los niveles de contaminantes atmosféricos como el ozono y las partículas (Institute of Medicine, 1999). La enfermedad es una de las principales causas de ausentismo; en Canadá, por ejemplo, el asma es responsable de 25 por ciento del ausentismo total de las escuelas (Environment Canada, 2002a).

BORRADOR

CAPÍTULO 3

Emisiones de sustancias químicas: datos de los registros de emisiones y transferencias de contaminantes industriales

¿Con qué información contamos respecto de la cantidad de sustancias químicas que se emiten al medio ambiente de América del Norte? ¿En dónde se encuentran las sustancias emitidas que es más factible que resulten de preocupación para la salud infantil? ¿Aumentan o disminuyen con el tiempo las emisiones de sustancias químicas? ¿Cómo puedo informarme sobre las emisiones en mi comunidad?

Las industrias de América del Norte informan cada año sobre las cantidades de sustancias químicas que emiten al aire, suelo y agua, así como las que inyectan en el subsuelo. Se reporta también la cantidad de sustancias transferidas fuera de sitio para disposición, tratamiento y reciclaje. Los gobiernos recopilan los datos para producir informes anuales y bases de datos en la forma de registros de emisiones y transferencias de contaminantes (RETC).

Los RETC son herramientas innovadoras que pueden utilizarse con diversos propósitos: al hacer el seguimiento de determinadas sustancias químicas, pueden ayudar a la industria, el gobierno y la ciudadanía a identificar maneras de prevenir la contaminación, reducir la generación de residuos, disminuir las emisiones y transferencias y aumentar la responsabilidad en el uso de las sustancias. Muchas empresas utilizan los datos para informar respecto de su desempeño ambiental e identificar oportunidades de reducción y prevención de la contaminación. Los gobiernos pueden emplear los datos de los RETC para modificar las prioridades programáticas o dar seguimiento a los avances en la reducción de ciertas sustancias químicas en regiones específicas. Las comunidades y los ciudadanos pueden usar los datos de los RETC para mejorar su conocimiento respecto de las fuentes y el manejo de contaminantes, y como base para el diálogo con empresas y gobiernos.

Las comunidades y los ciudadanos pueden usar los datos de los RETC para mejorar su conocimiento respecto de las fuentes y el manejo de contaminantes, y como base para el diálogo con empresas y gobiernos.

LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

de América del Norte *En balance*

Las fábricas, centrales eléctricas, plantas de manejo de residuos peligrosos y recuperación de solventes y minas de carbón de América del Norte emitieron y transfirieron más de 3.3 millones de toneladas de sustancias químicas en 2000. Casi 254,000 ton de dichas sustancias emitidas (en sitio y fuera de sitio) son conocidas como causantes de cáncer, defectos congénitos y otros problemas reproductivos.

La tendencia de seis años muestra una ligera disminución en la cantidad de sustancias químicas emitidas o transferidas entre 1995 y 2000, pero grandes cambios en la forma en que las sustancias fueron manejadas. La baja de 28 por ciento en las emisiones al aire fue anulada por un aumento de 41 por ciento en las sustancias enviadas a relleno sanitario y 27 por ciento de aumento que se emitieron a lagos, ríos y arroyos.

Hubo una reducción en la emisión de sustancias cancerígenas. El total de emisiones de cancerígenos conocidos o presuntos bajó 10 por ciento, en comparación con una disminución de 8 por ciento del total de sustancias químicas (CCA, 2003).

El informe anual de la CCA *En balance*, así como algunas interrogantes sobre el conjunto de datos combinados, puede consultarse en <<http://www.cec.org/takingstock/index.cfm?varlan=espanol>>. *En balance 2000* presenta también, por primera vez, datos sobre muchos PBT, entre ellos dioxinas, furanos y hexaclorobenceno.

Los datos de los RETC son sólo una de las fuentes de información en materia de sustancias químicas en el medio ambiente. Dichas fuentes incluyen además la medición de las concentraciones en el aire, suelo y agua en nuestras comunidades, inventarios como los especializados por sustancia química o de contaminación atmosférica, bases de datos de residuos peligrosos, cálculos derivados del modelado, cargas físicas en plantas, pescado y personas, así como tasas de emisiones de sustancias químicas en las industrias.

Una consideración importante para hacer buen uso de los datos de los RETC es conocer sus limitaciones. Son una parte del “retrato” de la contaminación, pero dicho panorama no incluye:

- ▶ Todas las sustancias químicas potencialmente dañinas, tan sólo aquellas en las listas que deben reportar;
- ▶ Las emisiones de fuentes móviles como automóviles y camiones;
- ▶ Las emisiones químicas de fuentes naturales, como los incendios forestales y la erosión;
- ▶ Las emisiones de sustancias químicas de fuentes pequeñas, como tintorerías o gasolineras;
- ▶ Emisiones de plantas manufactureras pequeñas, con menos de diez empleados;
- ▶ Información sobre la toxicidad o posibles efectos en la salud de las sustancias químicas;

- ▶ Información sobre los riesgos de las sustancias químicas emitidas o transferidas o
- ▶ Información sobre la exposición humana o del medio ambiente a sustancias químicas emitidas o transferidas.

En el caso de algunas sustancias tóxicas, por ejemplo el benceno, las fuentes móviles son las principales fuentes de contaminación del ambiente; en otras, como el tetracloruro de carbono, las industrias son las principales fuentes.

Cada uno de los países de América del Norte cuenta con un sistema de recolección de información sobre las emisiones y transferencias de sustancias químicas. En Canadá, el Inventario

Nacional de Emisiones de Contaminantes (*National Pollutant Release Inventory*, NPRI) recopiló por primera vez información sobre emisiones y transferencias de sustancias químicas en 1993. Ha crecido desde entonces hasta las 265 sustancias químicas de más de 2,000 plantas del año de reporte 2001; 55 por ciento de estas sustancias han sido declaradas tóxicas en términos de la Ley Canadiense de Protección Ambiental de 1999. Más información sobre el NPRI, incluida una guía ciudadana, puede encontrarse en el sitio del ministerio de Medio Ambiente de Canadá: <www.ec.gc.ca/pdb>.

Con la aprobación de las reformas legales correspondientes en 2001, México dio inicio a la instrumentación de un sistema obligatorio de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), hasta entonces voluntario. En la actualidad, alrededor de 300 plantas industriales bajo jurisdicción federal reportan voluntariamente sus emisiones y transferencias anuales de 104 sustancias químicas. La información se difunde únicamente por sector y región. Más información sobre el RETC en: <<http://sat.semarnat.gob.mx/dggia/retc/>>.

Cercano a su décimo quinto año de operación, el Inventario de Emisiones Tóxicas (*Toxics Release Inventory*, TRI) de EU recolecta en la actualidad información sobre las emisiones y transferencias de más de 650 sustancias químicas de más de 22,000 plantas. Más información sobre el TRI en: <www.epa.gov/tri>.

Cada país ha establecido su RETC según sus condiciones, legislación y objetivos nacionales. Por fortuna, el conjunto de elementos básicos

comunes permite que se pueda cruzar gran parte de la información recolectada en el NPRI canadiense y el TRI estadounidense. El carácter voluntario del RETC mexicano hace que sus datos no puedan combinarse.

La CCA, por medio de su informe anual *En balance*, ofrece una perspectiva de América del Norte de las cantidades de sustancias químicas emitidas al aire, suelo y agua, además de las transferidas fuera de sitio. La CCA genera, con las sustancias químicas comunes y los elementos compatibles del NPRI y el TRI, un conjunto combinado de datos de América del Norte. La información del RETC obligatorio de México se incluirá conforme esté disponible. Para mayor información sobre *En balance* o para una búsqueda personalizada en la base de datos cruzada por sectores, sustancias o plantas, consúltese <www.cec.org/takingstock/>.

Análisis de los RETC

Los datos de los RETC son útiles para la identificación de sustancias químicas que se emiten y transfieren en América del Norte, de qué sectores e instalaciones. Muchos de estos productos de los RETC son reconocidos o potenciales cancerígenos, tóxicos del desarrollo o neurotóxicos. Algunos, como el plomo, el mercurio y las dioxinas, se han identificado en varios informes como de especial preocupación para la infancia. Los datos de los RETC pueden también proporcionar valiosos panoramas de las tendencias de las emisiones y transferencias de las sustancias químicas, información que se puede emplear para elaborar programas y

acciones a la medida para reducir las emisiones y, por tanto, tener una menor exposición de nuestros niños a dichas sustancias.

Este informe presenta hallazgos de dos enfoques al análisis de los datos RETC:

- ▶ El enfoque de **efectos en la salud**: análisis de datos RETC utilizando listas de sustancias con efectos similares en la salud, y
- ▶ El enfoque por **sustancia específica**: análisis de los datos RETC por sustancia química específica de preocupación para la salud infantil.

Enfoque de efectos EN LA SALUD

En este enfoque, para analizar los datos de los RETC se utilizan tres listas de sustancias químicas según sus efectos en la salud:

1. Cancerígenos
2. Tóxicos del desarrollo
3. Neurotóxicos

Hay listas de sustancias para otros efectos en la salud, por ejemplo para toxicidad respiratoria, efectos tóxicos en hígado o riñón y toxicidad endocrina. Las tres listas se eligieron con base en el tipo de efectos en la salud en la infancia y las sustancias químicas en el conjunto combinado de los RETC. Dos sitios de Internet utilizan diversas listas de sustancias para analizar los datos RETC: <www.Scorecard.org> analiza los datos del TRI y <<http://www.pollution-watch.org/>> los datos del NPRI.

Cancerígenas son las sustancias químicas que se sabe o sospecha que producen cáncer.

Tóxicos del desarrollo son aquellas sustancias que producen efectos dañinos durante el desarrollo del feto. Algunos de estos efectos incluyen anomalías estructurales o defectos congénitos, bajo peso al nacer, retraso en el crecimiento, muerte fetal y problemas metabólicos o biológicos, así como psicológicos o de comportamiento (Goldman y Koduru, 2000; National Environmental Trust *et al.*, 2000; <www.scorecard.org/health-effects/explanation.tcl?short_hazard_name=devel>).

Neurotóxicos son las sustancias químicas que alteran la estructura o el funcionamiento del sistema nervioso central o del periférico. Los síntomas de neurotoxicidad incluyen debilidad muscular, pérdida de motricidad o de sensibilidad, temblores y problemas cognitivos. Las sustancias químicas tóxicas para el sistema nervioso central (el cerebro y la médula espinal), entre ellas el mercurio y el plomo, pueden causar confusión, fatiga, irritabilidad y cambios de comportamiento. Las que afectan el sistema nervioso periférico (todo el sistema nervioso excepto el cerebro y la médula espinal) pueden afectar las comunicaciones nerviosas en todo el cuerpo, véase: <www.scorecard.org/health-effects/explanation.tcl?short_hazard_name=neuro>.

Ciertos tipos de cáncer infantil, entre ellos la leucemia y el cáncer de cerebro, parecen estar volviendo más comunes en América del Norte. Tal vez estamos presenciando incrementos

en muchos problemas de desarrollo infantil, por ejemplo problemas de aprendizaje, síndrome de déficit de atención e hiperactividad, retraso en el desarrollo y problemas emocionales y de comportamiento. Es también alta la incidencia de malformaciones congénitas. Nos hacemos, por tanto, las siguientes preguntas:

- ▶ ¿Qué cantidad de sustancias cancerígenas, tóxicos del desarrollo y neurotóxicos se están emitiendo o transfiriendo en América del Norte?
- ▶ ¿Qué sustancias cancerígenas, tóxicos del desarrollo y neurotóxicos se emiten y transfieren en mayores cantidades?
- ▶ ¿Dónde se emiten o transfieren las mayores cantidades de sustancias cancerígenas, tóxicos del desarrollo y neurotóxicos?
- ▶ ¿Qué sectores industriales están emitiendo las mayores cantidades de sustancias cancerígenas, tóxicos del desarrollo y neurotóxicos?
- ▶ ¿Cuáles plantas están emitiendo las mayores cantidades de sustancias cancerígenas, tóxicos del desarrollo y neurotóxicos?
- ▶ ¿Ha disminuido con el tiempo la cantidad de emisiones de sustancias cancerígenas, tóxicos del desarrollo y neurotóxicos?

Descripción de los datos combinados del RETC

El presente informe se basa en los datos publicados del Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes (*National Pollutant Release Inventory*, NPRI) y del Inventario de Emisiones Tóxicas de Estados Unidos (*US Toxics Release*

Inventory, TRI). Para ello se utilizó el conjunto combinado de las sustancias químicas y los sectores industriales comunes a ambos programas RETC. El informe, por tanto, se basa en un subconjunto de los conjuntos mayores de datos del TRI y el NPRI. Es importante tomar en cuenta que algunos sectores con niveles importantes de emisiones, como la minería de metales; algunas sustancias químicas emitidas en grandes cantidades, como el amoníaco, y algunas sustancias químicas de importancia ambiental como las dioxinas y furanos, no son comparables entre el TRI y el NPRI y, en consecuencia, no forman parte del informe.

Los datos de México podrían estar disponibles para incluirlos en el futuro en este análisis. En la actualidad, sin embargo, no existen datos comparables en el RETC mexicano. El carácter voluntario de dicho registro da lugar a que se hayan presentado relativamente pocos reportes, y éstos no están disponibles por planta industrial.

El informe, pues, utiliza dos conjuntos de datos. El primero se basa en los datos combinados del TRI y el NPRI correspondientes al año 2000, en tanto que el segundo se usa para el análisis de tendencias y está basado en el conjunto de datos combinados del periodo 1995-2000. Ambos conjuntos son necesarios porque no todas las sustancias químicas y sectores que presentaron reportes en 2000 lo han hecho en forma consistente de 1995 a 2000. Por lo tanto, el conjunto de datos 1995-2000

BORRADOR

GRÁFICA 4. Diagrama de emisiones y transferencias de plantas industriales (Las transferencias para reciclaje y recuperación de energía figuran en los conjuntos combinados de datos 2000 y 1998-2000, pero no en el de 1995-2000, empleado para el análisis de dicho periodo.)

Las emisiones en sitio

corresponden a sustancias químicas emitidas al aire o a las aguas superficiales, depositadas en el suelo o inyectadas en el subsuelo, en las instalaciones de la planta industrial.

AIRE
858,241
TONELADAS



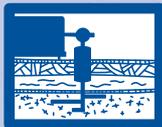
+

AGUAS SUPERFICIALES
119,754
TONELADAS



+

SUELO
97,742
TONELADAS



+

EMISIONES EN SITIO
282,596
TONELADAS



EMISIONES EN SITIO
1,358,446
TONELADAS



Las plantas industriales registran cada año los montos de las sustancias químicas listadas que emiten en y fuera de sitio, y que transfieren fuera de sitio.

En 2000, del monto total registrado de las 206 sustancias químicas incluidas en el conjunto combinado de datos, la mitad se emitió en y fuera de sitio, en tanto que casi un tercio correspondió a transferencias para reciclaje.

Las emisiones fuera de sitio

corresponden a todas las sustancias químicas enviadas a otra ubicación para su disposición, así como los metales enviados para tratamiento, drenaje y recuperación de energía.

TRANSFERENCIAS DE METALES
236,602 TONELADAS

+

TRANSFERENCIAS PARA DISPOSICIÓN (salvo metales)
38,302 TONELADAS

EMISIONES FUERA DE SITIO
274,904 TONELADAS



Las transferencias fuera de sitio

incluyen las sustancias químicas enviadas a otras plantas para reciclaje, así como para su manejo ulterior.

RECICLAJE DE METALES
900,765
TONELADAS

RECUPERACIÓN DE ENERGÍA
355,015
TONELADAS

+

RECICLAJE DE OTRAS SUSTANCIAS QUÍMICAS
155,220
TONELADAS

TRATAMIENTO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS
123,658
TONELADAS

+

DRENAJE
146,221
TONELADAS

TRANSFERENCIAS PARA RECICLAJE
1,055,985
TONELADAS

OTRAS TRANSFERENCIAS PARA SU MANEJO ULTERIOR (salvo metales)
624,894
TONELADAS



EMISIONES TOTALES
1,633,350 TONELADAS

MONTO TOTAL REGISTRADO DE EMISIONES Y TRANSFERENCIAS:



3,314,229
TONELADAS

Nota: Las transferencias para reciclaje y recuperación de energía no se incluyen en el análisis comparativo de los datos de 1995 a 2000 debido a que antes de 1998 no era obligatorio reportar estas transferencias al NPRI.

	Conjunto de datos correspondiente a 2000	Conjunto de datos 1995-2000, para el análisis de tendencias
Número de sustancias químicas	206	159
¿Incluye sectores tales como centrales eléctricas y plantas de manejo de residuos peligrosos y recuperación de solventes?	Sí	No
¿Incluye transferencias para reciclaje y recuperación de energía?	Sí	No

contiene sólo los elementos que se han reportado en forma consistente durante dicho periodo. El siguiente cuadro muestra los atributos de ambos conjuntos.

CONJUNTO DE DATOS 1: Datos combinados correspondientes a 2000

Los datos utilizados en este análisis se basan en los datos combinados de los programas TRI y NPRI correspondientes al año 2000. El conjunto de datos combinados incluye 206 sustancias químicas. En cuanto a sectores, incluye: plantas manufactureras, instalaciones de jurisdicción federal, centrales eléctricas, plantas de manejo de residuos peligrosos y recuperación de solventes, mayoristas de sustancias químicas y minería de carbón. Asimismo, contiene transferencias para reciclaje y recuperación de energía. El conjunto de datos combinados para el año 2000 incluye alrededor de la mitad de las sustancias químicas reportadas al NPRI y aproximadamente las tres cuartas partes de las incluidas en el TRI.

CONJUNTO DE DATOS 2: Datos combinados del periodo 1995-2000, para el análisis de tendencias

Los datos empleados para el análisis de tendencias se basan en un conjunto de sustancias químicas e industrias comunes en los reportes

de todos los años, entre 1995 y 2000. Debido a los cambios en los requerimientos para la integración de los reportes a lo largo del periodo, este conjunto de datos de tendencias temporales es menor que el utilizado para el análisis de los reportes del año 2000 y contiene 159 sustancias químicas. Algunos de los sectores que reportan grandes cantidades de emisiones, por ejemplo las centrales eléctricas y las plantas de manejo de residuos peligrosos y recuperación de solventes, no están incluidos en el análisis de tendencias debido a que comenzaron a reportar al TRI en 1998. Este análisis tampoco incluye transferencias para reciclaje o recuperación de energía, ya que éstas no fueron obligatorias en el NPRI durante el periodo 1995-2000.

El presente informe utiliza las siguientes categorías para presentar la información RETC (**véase en la gráfica 4 la representación de estos flujos**):

- ▶ *Emisiones* son las sustancias químicas que entran al aire, agua o suelo o son inyectadas en el subsuelo.
 - *Emisiones en sitio* son las que ocurren al interior de la planta.
 - *Emisiones fuera de sitio* son las que se envían a otra ubicación para disposición,

así como los metales que se envían para tratamiento, drenaje o recuperación de energía.

- ▶ *Emisiones totales* es la suma de las en sitio y fuera de sitio.
- ▶ *Transferencias para reciclaje* son las sustancias enviadas fuera de sitio para reciclaje.
- ▶ *Otras transferencias para manejo ulterior* son las sustancias (metales no incluidos) que se envían para tratamiento y recuperación de energía, o a plantas de drenaje.
- ▶ *Transferencias para manejo ulterior* es la suma de sustancias enviadas para reciclaje y otras transferencias para manejo ulterior.
- ▶ *Total de cantidades reportadas* es la suma de todas las categorías previas, es decir emisiones totales, transferencias para reciclaje y otras transferencias para manejo ulterior.

Listas de sustancias

Las sustancias consideradas **cancerígenas conocidas o presuntas** incluidas en el presente análisis se basan en las listas de la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (*International Agency for Research on Cancer*, IARC), categorías 1, 2A y 2B: <www.iarc.fr/> y el Programa Nacional de Toxicología de EU: <<http://ntp-server.niehs.nih.gov/>>. De las 206 sustancias químicas en el conjunto combinado de datos 2000 del TRI y el NPRI, 58 son cancerígenas conocidas o presuntas.

Los productos químicos **conocidos o presuntos como tóxicos del desarrollo** en el presente informe fueron recopilados por el organismo no gubernamental estadounidense Environmental Defense, en consulta con otras organizaciones. Esta lista,

publicada en el sitio de Internet de Scorecard en noviembre de 2002, es una combinación de la reconocida lista de sustancias químicas de la Propuesta 65 de California y sustancias derivadas de otras referencias gubernamentales y académicas. La lista incluye sustancias consideradas como tóxicos del desarrollo reconocidos y aquellas que, con menos pruebas, son consideradas presuntos tóxicos. De los más de 300 productos químicos de esta lista, 74 corresponden con los datos del TRI y el NPRI, mismos que forman la base del análisis sobre tóxicos del desarrollo. La lista completa de Scorecard está disponible en:

<[http://www.scorecard.org/health-effects/chemicals.tcl?full_hazard_name=Developmental Toxicity&all_p=t](http://www.scorecard.org/health-effects/chemicals.tcl?full_hazard_name=Developmental%20Toxicity&all_p=t)>.

Environmental Defense se encargó también de recopilar la lista de productos químicos considerados **presuntos neurotóxicos** para el presente informe, en noviembre de 2002, en consulta con otras organizaciones. En la medida en que no existe una lista autorizada reconocida de neurotóxicos, esta lista de Scorecard fue recopilada a partir de fuentes gubernamentales y académicas. De las más de 300 sustancias en esta lista, 144 tienen correspondencia con las del TRI y el NPRI, por lo que formaron la base del análisis de neurotóxicos. La lista completa de Scorecard está disponible en: <http://www.scorecard.org/health-effects/chemicals.tcl?full_hazard_name=Neurotoxicity&all_p=t>.

En el anexo B se presenta la lista de sustancias químicas reportadas tanto al TRI como al NPRI que se sabe o se sospecha son cancerígenas, tóxicos del desarrollo o neurotóxicos.

Hallazgos del ENFOQUE RETC de efectos en la salud

En esta sección se presentan las emisiones y transferencias de las sustancias cancerígenas, tóxicos del desarrollo y neurotóxicos, con base en el conjunto combinado de datos (TRI-NPRI) para 2000, con tendencias temporales reflejadas a partir del conjunto de datos del periodo 1995-2000. Puede encontrarse mayor información al respecto en el sitio en Internet *En balance en línea*: <www.cec.org/takingstock/index.cfm?varlan=espanol>. Con su sistema de uso fácil para “elaboración de búsquedas”, el sitio faculta a los usuarios para que generen sus propios informes sobre sustancias químicas, plantas o tendencias temporales de su particular interés.

Emisiones y transferencias de sustancias cancerígenas

¿Qué cantidad de sustancias cancerígenas se emiten o transfieren en América del Norte?

Más de medio millón de sustancias químicas cancerígenas conocidas o presuntas se emitieron o transfirieron en Canadá y EU en 2000, más de 81,500 ton de las cuales fueron emisiones al aire. Una cantidad similar de cancerígenos se dispusieron en sitio (principalmente en rellenos sanitarios: 70,500 ton). Otras 63,000 ton se enviaron fuera de sitio principalmente para disposición. Alrededor de cien veces menos cancerígenos se emitieron al agua (alrededor de 900 ton) que al aire (**cuadro 2**).

Los cancerígenos representan alrededor de 17 por ciento de la cantidad total de sustancias químicas combinadas emitidas o transferidas en América del Norte (3.3 millones de ton).

¿Qué cancerígenos se emiten o transfieren en las mayores cantidades?

Las sustancias cancerígenas emitidas o transferidas en mayores cantidades en 2000 fueron:

- ▶ Plomo y sus compuestos
- ▶ Cromo y sus compuestos
- ▶ Níquel y sus compuestos
- ▶ Diclorometano
- ▶ Estireno

Los metales plomo, cromo y níquel, y sus compuestos, se depositaron en rellenos sanitarios y reciclaron en grandes cantidades. En contraste, grandes cantidades de diclorometano y estireno se emitieron al aire o enviaron fuera de sitio para tratamiento ulterior. Otros cancerígenos emitidos al aire en grandes cantidades fueron: formaldehído, acetaldehído, tricloroetileno y etilbenceno (**cuadro 3**).

¿Dónde se realizan las mayores emisiones de cancerígenos?

Cinco áreas encabezan América del Norte en emisiones totales (en sitio y fuera de sitio) de cancerígenos en 2000:

- ▶ Texas, 20,500 ton
- ▶ Ohio, 15,000 ton
- ▶ Pensilvania, 13,000 ton
- ▶ Indiana, 13,000 ton
- ▶ Ontario, 13,000 ton

Estas áreas figuraron en las siete jurisdicciones con mayores emisiones de cancerígenos al aire en América del Norte (**cuadro 4**).

¿Qué sectores industriales tienen las mayores emisiones de cancerígenos?

Tres sectores fueron responsables de más de la mitad de las emisiones de cancerígenos (en sitio y fuera de sitio) en América del Norte en 2000 (**gráfica 5**):

- ▶ Manejo de residuos peligrosos y recuperación de solventes, 42,600 ton
- ▶ Metálica básica, 40,200 ton
- ▶ Productos químicos, 38,500 ton.

El sector de productos de hule y plástico fue responsable de las mayores emisiones de cancerígenos al aire (casi 23,000 ton). El sector de fabricación de productos químicos emitió casi 14,500 ton al aire y el de equipo de transporte emitió 11,500 ton de cancerígenos al aire.

¿Qué plantas están emitiendo las mayores cantidades de cancerígenos?

Las plantas del NPRI con las mayores emisiones (en sitio y fuera de sitio) de cancerígenos en 2000 fueron (**cuadro 5**):

- ▶ Safety-Kleen Ltd., Corunna, Ontario (2,847 ton)
- ▶ BFI Canada Inc., Calgary Landfill, Calgary, Alberta (2,586 ton)

Plantas del TRI que reportaron las mayores cantidades totales de emisiones (en sitio y fuera de sitio) de cancerígenos en 2000:

- ▶ Kennecott Utah Copper Smelter and Refinery, Magna, Utah (7,654 ton)

GRÁFICA 5. Sectores industriales con las mayores emisiones (en sitio y fuera de sitio) de cancerígenos conocidos o presuntos
(conjunto combinado de datos 2000)



- ▶ Chemical Waste Management Inc., Kettleman City, California (5,317 ton)
- ▶ Chemical Waste Management of the North West Inc., Arlington, Oregon (5,093 ton)

Estas plantas reportaron el envío de grandes cantidades de cancerígenos a rellenos sanitarios en sitio. Otras plantas reportaron grandes cantidades de emisiones en sitio de cancerígenos.

Las siguientes plantas del TRI fueron responsables de las mayores emisiones al aire de cancerígenos:

- ▶ Ameripol Synpol Corp., Port Neches, Texas (1,633 ton)
- ▶ Carpenter Co, Tupelo Div., Verona, Massachusetts (875 ton)
- ▶ Foamex L.P., Corry, Pensilvania (807 ton)
- ▶ Aguaglass Corp., Masco Corp., Adamsville, Tennessee (660 ton)

- ▶ Abbott Health Products Inc., Abbott Labs, Barceloneta, Puerto Rico (600 ton)

Las plantas del NPRI con las mayores emisiones de cancerígenos al aire en 2000 fueron:

- ▶ Carpenter Canada Co., Woodbridge, Ontario (454 ton)
- ▶ Inco Ltd., Copper Cliff Smelter Complex, Copper Cliff, Ontario (277 ton)
- ▶ Vitafoam Products Canada Ltd., Toronto Facility, Downsview, Ontario (273 ton)
- ▶ Celanese Canada Inc., Edmonton, Alberta (239 ton)
- ▶ Domfoam International, Vale Foam Industries (1995) Inc., St. Leonard, Quebec (210 ton)

Las empresas de productos de hule y plástico pueden emitir grandes cantidades de cancerígenos al aire debido principalmente a grandes emisiones de diclorometano.

CUADRO 2. Resumen de las emisiones y transferencias de cancerígenos conocidos y presuntos

(conjunto combinado de datos 2000)

	América del Norte		NPRI canadiense		TRI de EU		NPRI como % del total de, América del Norte	TRI como % del total de, América del Norte
	(toneladas)	(%)	(toneladas)	(%)	(toneladas)	(%)		
<i>Emisiones totales en sitio*</i>	168,384	5	17,367	6	151,017	5	10	90
Aire	81,533	2	10,185	3	71,349	2	12	88
Aguas superficiales	913	0.03	106	0.03	806	0.03	12	88
Inyección subterránea	15,386	0.5	203	0.1	15,183	1	1	99
Suelo	70,523	2	6,844	2	63,679	2	10	90
<i>Emisiones totales fuera de sitio</i>	62,901	2	8,330	3	54,571	2	13	87
Transferencias para disposición (salvo metales)	6,254	0.2	2,001	1	4,252	0.1	32	68
Transferencias de metales para disposición, recuperación de energía, tratamiento y drenaje	56,647	2	6,329	2	50,319	2	11	89
<i>Emisiones totales en sitio y fuera de sitio</i>	231,285	7	25,697	8	205,588	7	11	89
<i>Transferencias para reciclaje</i>	271,239	8	25,696	8	245,543	8	9	91
<i>Otras transferencias fuera de sitio para su manejo ulterior</i>	62,237	2	2,503	1	59,734	2	4	96
Transferencias para recuperación de energía (salvo metales)	32,691		1,019		31,672	1	3	97
Transferencias para tratamiento (salvo metales)	25,307	1	1,301	0.4	24,006	1	5	95
Transferencias para drenaje (salvo metales)	4,239	0.1	183	0.1	4,056	0.1	4	96
Montos totales registrados de emisiones y transferencias de cancerígenos	564,761	17	53,896	17	510,865	17	10	90
Montos totales registrados de emisiones y transferencias de todas las sustancias combinadas	3,314,229	100	312,124	100	3,002,106	100	9	91

Nota: Datos de Canadá y Estados Unidos; en México no se recogieron datos en 2000. Los datos incluyen 58 sustancias químicas comunes a las listas del NPRI y el TRI de industrias seleccionadas y otras fuentes. Los datos son cálculos de las emisiones y transferencias de sustancias y no predicen los niveles de exposición de los ciudadanos a esas sustancias. En combinación con otra clase de información, los datos pueden servir de punto de partida para evaluar las exposiciones que podrían resultar de las emisiones y otras actividades de manejo que dichas sustancias entrañan.

* La suma de las emisiones al aire, aguas superficiales, la inyección subterránea y las descargas al suelo del NPRI no equivale al total de las emisiones en sitio porque en el NPRI las emisiones en sitio menores de una tonelada se pueden registrar como una cantidad agregada.

CUADRO 3. Sustancias cancerígenas conocidas y presuntas emitidas y transferidas en mayores cantidades

(conjunto combinado de datos 2000)

Número CAS	Sustancia química	Montos totales registrados de emisiones y transferencias		EMISIONES EN SITIO					Transferencias para reciclaje (toneladas)	Otras transferencias fuera de sitio para su manejo ulterior (toneladas)	NPRI CANADIENSE		TRI DE EU	
		(toneladas)	(lugar)	Aire (toneladas)	Aguas superficiales (toneladas)	Inyección subterránea (toneladas)	Suelo (toneladas)	Emisiones fuera de sitio (toneladas)			(toneladas)	(lugar)	(toneladas)	(lugar)
--	Plomo (y sus compuestos)	172,550	1	1,058	45	124	21,310	22,674	127,336	0	17,908	1	154,642	1
--	Cromo (y sus compuestos)	93,918	2	619	127	1,569	14,163	17,899	59,535	0	10,933	2	82,985	2
--	Níquel (y sus compuestos)	74,566	3	1,062	137	321	10,770	11,051	51,221	0	5,852	3	68,714	3
75-09-2	Diclorometano	38,346	4	16,018	5	91	41	114	5,187	16,888	2,644	5	35,701	4
100-42-5	Estireno	37,465	5	27,554	2	118	122	1,007	1,202	7,457	1,959	7	35,507	5
50-00-0	Formaldehído	16,733	6	7,028	214	5,556	50	223	145	3,516	2,178	6	14,555	6
100-41-4	Etilbenceno	16,092	7	4,336	8	257	21	127	3,569	7,770	1,560	8	14,532	7
1332-21-4	Asbestos (friables)	15,434	8	1	0	0	12,325	3,106	0	2	4,262	4	11,173	9
--	Arsenico (y sus compuestos)	12,235	9	258	77	94	8,214	2,866	725	0	967	10	11,267	8
127-18-4	Tetracloroetileno	8,688	10	1,601	1	27	7	19	3,912	3,120	378	15	8,310	10
79-01-6	Tricloroetileno	8,686	11	5,009	0	22	4	76	1,958	1,617	847	12	7,838	11
75-07-0	Acetaldehído	8,224	12	6,541	112	490	10	2	0	1,069	952	11	7,272	14
108-05-4	Acetato de vinilo	8,154	13	1,608	1	241	48	14	4	6,238	595	13	7,559	12
71-43-2	Benceno	7,522	14	3,938	9	330	22	80	832	2,310	1,351	9	6,171	16
107-06-2	1,2-Dicloroetano	7,493	15	255	0	78	1	203	5,586	1,369	73	20	7,419	13
--	Cobalto (y sus compuestos)	7,328	16	56	38	17	1,989	647	4,581	0	189	17	7,140	15
79-06-1	Acrilamida	4,024	17	7	0	3,918	0	5	0	94	0	35	4,024	17
67-66-3	Cloroformo	3,779	18	1,580	26	103	6	6	915	1,143	45	21	3,734	18
--	Cadmio (y sus compuestos)	3,430	19	48	5	31	1,196	1,510	640	0	491	14	2,939	19
107-13-1	Acilonitrilo	2,922	20	437	0	1,795	52	147	2	487	9	30	2,913	20
117-81-7	Di(2-etilhexil) ftalato	2,694	21	128	0	0	3	566	1,818	179	231	16	2,462	22
64-67-5	Sulfato de dietilo	2,657	22	4	0	0	0	0	0	2,653	0	--	2,657	21
106-99-0	1,3-Butadieno	1,986	23	1,092	1	0	27	84	284	497	119	19	1,867	23
56-23-5	Tetracloruro de carbono	1,646	24	129	0	28	0	1	1,225	262	15	28	1,631	24
98-95-3	Nitrobenceno	1,544	25	19	0	135	0	3	0	1,387	0	--	1,544	25
Subtotal de las principales 25		558,116		80,386	808	15,346	70,382	62,431	270,677	58,060	53,559		504,558	
Todas las demás		6,644		1,148	105	40	141	470	562	4,177	337		6,307	
Total de cancerígenos		564,761		81,533	913	15,386	70,523	62,901	271,239	62,237	53,896		510,865	

Nota: Datos de Canadá y Estados Unidos; en México no se recogieron datos en 2000. Los datos incluyen sustancias químicas comunes a las listas del NPRI y el TRI de industrias seleccionadas y otras fuentes. Los datos son cálculos de las emisiones y transferencias de sustancias y no predicen los niveles de exposición de los ciudadanos a esas sustancias. En combinación con otra clase de información, los datos pueden servir de punto de partida para evaluar las exposiciones que podrían resultar de las emisiones y otras actividades de manejo que dichas sustancias entrañan.

CUADRO 4. Estados o provincias de América del Norte con las mayores emisiones totales (en sitio y fuera de sitio) de cancerígenos conocidos o presuntos (conjunto combinado de datos 2000)

Estado o provincia	Emisiones totales en sitio y fuera de sitio (toneladas) (lugar)		EMISIONES EN SITIO					Emisiones totales en sitio (toneladas)	Emisiones totales fuera de sitio (toneladas)
			Aire		Aguas superficiales (toneladas)	Inyección subterránea (toneladas)	Suelo (toneladas)		
			(toneladas)	(lugar)					
Texas	20,628	1	7,747	1	35	5,565	2,543	15,889	4,739
Ohio	14,995	2	3,136	7	26	2,016	4,112	9,290	5,705
Pensilvania	12,982	3	3,517	6	20	0	1,870	5,407	7,575
Indiana	12,925	4	5,519	2	23	9	2,334	7,885	5,040
Ontario	12,882	5	4,609	4	11	0	3,412	8,045	4,837
Tennessee	11,873	6	4,919	3	49	0	1,387	6,354	5,519
California	11,168	7	2,236	14	28	0	7,113	9,377	1,791
Louisiana	10,165	8	2,146	15	43	6,649	792	9,631	534
Utah	9,786	9	130	48	1	0	9,089	9,220	566
Michigan	7,946	10	2,082	16	10	53	4,210	6,354	1,592
Illinois	7,311	11	2,847	9	7	0	1,991	4,845	2,466
Oregon	7,212	12	1,596	19	5	0	5,102	6,703	509
Florida	5,585	13	3,812	5	15	61	1,260	5,148	437
Alberta	5,418	14	1,366	23	0	203	2,978	4,551	868
Alabama	5,380	15	1,715	17	56	5	3,167	4,944	436
Missouri	5,003	16	1,482	22	7	0	2,090	3,579	1,424
Georgia	4,994	17	2,884	8	31	0	1,200	4,116	878
Kentucky	4,484	18	1,331	24	47	1	1,802	3,182	1,302
Quebec	4,402	19	2,481	13	18	0	198	2,703	1,699
Carolina del Norte	4,369	20	2,663	10	50	0	1,196	3,909	460
Idaho	4,045	21	174	45	5	0	3,861	4,039	6
Carolina del Sur	3,959	22	2,509	12	35	0	296	2,839	1,120
Mississippi	3,739	23	2,578	11	10	778	208	3,573	165
Nueva York	3,518	24	1,041	28	79	0	1,442	2,562	956
Montana	3,222	25	323	39	0	0	1,364	1,687	1,535
Arkansas	3,005	26	919	30	22	0	492	1,433	1,572
Wisconsin	2,663	27	1,669	18	10	0	52	1,731	932
Virginia	2,539	28	1,510	20	14	0	435	1,959	580
Virginia Occidental	2,256	29	534	34	47	0	1,231	1,811	445
Iowa	2,128	30	1,108	27	10	0	221	1,339	789
Minnesota	1,854	31	1,256	25	6	0	164	1,425	429
Washington	1,804	32	1,492	21	43	0	104	1,639	164
Oklahoma	1,775	33	698	32	1	0	776	1,476	300
Arizona	1,434	34	437	38	0	0	334	772	662

CUADRO 4. (continuación) Estados o provincias de América del Norte con las mayores emisiones totales (en sitio y fuera de sitio) de cancerígenos conocidos o presuntos (conjunto combinado de datos 2000)

Estado o provincia	Emisiones totales en sitio y fuera de sitio		EMISIONES EN SITIO					Emisiones totales en sitio (toneladas)	Emisiones totales fuera de sitio (toneladas)
	(toneladas)	(lugar)	Aire (toneladas)	(lugar)	Aguas superficiales (toneladas)	Inyección subterránea (toneladas)	Suelo (toneladas)		
Kansas	1,274	35	946	29	1	45	100	1,091	183
Nueva Jersey	1,271	36	533	35	7	0	21	561	710
Puerto Rico	1,256	37	1,172	26	4	0	3	1,179	77
Nebraska	1,049	38	207	42	0	0	52	259	790
Columbia Británica	1,022	39	733	31	14	0	10	760	262
Connecticut	979	40	525	36	3	0	0	527	452
Maryland	941	41	668	33	6	0	81	755	186
Nueva Brunswick	880	42	275	40	41	0	41	357	524
Massachusetts	744	43	203	43	27	0	44	274	470
Manitoba	630	44	446	37	21	0	79	549	80
Dakota del Norte	617	45	101	49	11	0	243	354	263
Delaware	466	46	170	46	2	0	117	289	176
Nuevo México	441	47	39	54	0	0	257	296	146
Wyoming	402	48	28	58	0	0	231	259	143
Maine	342	49	245	41	10	0	1	256	87
Nevada	291	50	37	55	0	0	230	267	24
Colorado	235	51	82	52	0	0	48	130	105
Saskatchewan	207	52	183	44	1	0	14	198	8
Nueva Hampshire	201	53	143	47	1	0	3	147	54
Nueva Escocia	201	54	58	53	1	0	99	158	42
Rhode Island	120	55	83	51	0	0	0	83	37
Dakota del Sur	103	56	90	50	0	0	10	100	3
Terranova	55	57	33	57	0	0	12	46	9
Hawai	53	58	33	56	0	0	0	33	19
Vermont	24	59	7	61	0	0	0	7	17
Islas Vírgenes	22	60	20	59	0	0	0	21	1
Alaska	9	61	9	60	0	0	0	9	0
Isla del Príncipe Eduardo	0	62	0	62	0	0	0	0	0
Distrito de Columbia	0	63	0	--	0	0	0	0	0
Total	231,285		81,533		913	15,386	70,523	168,384	62,901

Nota: Datos de Canadá y Estados Unidos. En México no se recogieron datos en 2000. Los datos son cálculos de las emisiones y transferencias de sustancias químicas registradas por las plantas industriales. Ninguna de las clasificaciones implica que un establecimiento, un estado o una provincia determinados no estén cumpliendo con sus requisitos legales. Los datos no predicen los niveles de exposición de los ciudadanos a esas sustancias.

CUADRO 5. Plantas industriales con las mayores emisiones (en sitio y fuera de sitio) de cancerígenos conocidos y presuntos

(conjunto combinado de datos 2000)

Lugar en América del Norte	Planta o establecimiento industrial	Ciudad, estado o provincia	Industria	Emisiones totales en sitio y fuera de sitio (kg)	EMISIONES EN SITIO				Emisiones totales en sitio (kg)	Emisiones totales fuera de sitio (kg)
					Aire (kg)	Aguas superficiales (kg)	Inyección subterránea (kg)	Suelo (kg)		
Canadá										
7	Safety-Kleen Ltd., Lambton Facility	Corunna, ON	IQ	2,847,011	11	0	0	2,847,000	2,847,011	0
9	BFI Canada Inc., Calgary Landfill	Calgary, AB	RP	2,586,040	0	0	0	2,586,040	2,586,040	0
23	Inco Limited, Copper Cliff Smelter Complex	Copper Cliff, ON	MB	1,197,043	277,043	0	0	0	277,043	920,000
Estados Unidos										
1	Kennecott Utah Copper Smelter & Refy., Kennecott Holdings Corp.	Magna, UT	MB	7,654,803	35,107	794	0	7,603,973	7,639,873	14,930
2	Chemical Waste Management Inc., Waste Management Inc.	Kettleman City, CA	RP	5,317,324	692	0	0	5,315,705	5,316,397	927
3	Chemical Waste Management of the Northwest Inc., Waste Management Inc.	Arlington, OR	RP	5,092,516	33	0	0	5,092,465	5,092,498	18
4	Exide Corp.	Bristol, TN	EE	4,274,310	319	4	0	0	323	4,273,987
5	Wayne Disposal Inc., EQ Holding Co.	Belleville, MI	RP	4,239,977	982	0	0	3,716,632	3,717,614	522,363
6	Monsanto Luling, Pharmacia Corp.	Luling, LA	IQ	3,785,080	19,909	0	3,765,170	0	3,785,079	0
8	ASARCO Inc.	East Helena, MT	MB	2,804,354	12,405	15	0	1,259,273	1,271,694	1,532,660
10	US Ecology Idaho Inc., American Ecology Corp.	Grand View, ID	RP	2,526,524	356	0	0	2,526,168	2,526,524	0
11	Chemical Waste Management, Waste Management Inc.	Emelle, AL	RP	1,877,997	692	0	0	1,860,208	1,860,899	17,098
12	BP Chemicals Inc., Green Lake Facility, BP America Inc.	Port Lavaca, TX	IQ	1,877,692	8,595	0	1,868,481	485	1,877,560	132
13	Heritage Environmental Services L.L.C.	Indianapolis, IN	RP	1,771,048	9	7	0	0	16	1,771,032
14	Envirosafe Services of Ohio Inc., ETDS Inc.	Oregon, OH	RP	1,764,760	34	0	0	1,762,812	1,762,846	1,914
15	Ameripol Synpol Corp.	Port Neches, TX	IQ	1,634,827	1,633,098	0	0	0	1,633,098	1,730
16	Envirite of Ohio Inc., Envirite Corp.	Canton, OH	RP	1,567,163	349	9	0	0	358	1,566,805
17	Elementis Chromium L.P., Elementis Inc.	Corpus Christi, TX	IQ	1,507,116	3,624	113	0	293,968	297,705	1,209,410
18	Cytec Inds. Inc., Fortier Plant	Westwego, LA	IQ	1,344,547	5,263	11	1,339,229	0	1,344,504	43
19	Solutia Chocolate Bayou, Solutia Inc.	Alvin, TX	IQ	1,333,366	22,674	0	1,310,689	2	1,333,366	0
20	CWM Chemical Services L.L.C., Waste Management	Model City, NY	RP	1,325,821	2	65	0	1,319,918	1,319,985	5,836
21	Waste Management Inc.	Port Arthur, TX	RP	1,246,234	1,152	374	1,379	0	2,905	1,243,329
22	Vickery Environmental Inc., Waste Management Inc.	Vickery, OH	RP	1,232,646	0	0	1,232,200	0	1,232,200	447
24	Nucor-Yamato Steel Co., Nucor Corp.	Blytheville, AR	MB	1,162,420	1,061	0	0	0	1,062	1,161,358
25	Safety Kleen Lone & Grassy Inc., Grassy Mountain Facility	Grantsville, UT	RP	1,127,320	45	0	0	1,124,239	1,124,284	3,035

Nota: Datos de Canadá y Estados Unidos; en México no se recogieron datos en 2000. Los datos son cálculos de las emisiones y transferencias de sustancias químicas registradas por las plantas industriales. Ninguna de las clasificaciones implica que un establecimiento, un estado o una provincia determinados no estén cumpliendo con sus requisitos legales. Los datos no predicen los niveles de exposición de los ciudadanos a esas sustancias. Algunas plantas pueden haber reducido o incrementado sus emisiones y transferencias después de 2000.

Leyenda: IQ = Industria química RP = Manejo de residuos peligrosos y recuperación de solventes MB = Metálica básica EE = Equipo eléctrico y electrónico

GRÁFICA 6. Emisiones (en sitio y fuera de sitio) de cancerígenos conocidos o presuntos en América del Norte, TRI y NPRI

(conjunto combinado de datos 1995–2000)

¿Ha disminuido o aumentado con el tiempo la emisión de cancerígenos?

La cantidad de emisiones cancerígenas disminuyó 10 por ciento entre 1995 y 2000, principalmente debido a la baja de 22 por ciento en la emisión al aire en sitio (gráfica 6). La mayor parte de las disminuciones se dieron en plantas del TRI y algunas plantas del NPRI registraron aumentos. Aumentó, en cambio, la cantidad de cancerígenos enviados fuera de sitio para disposición.

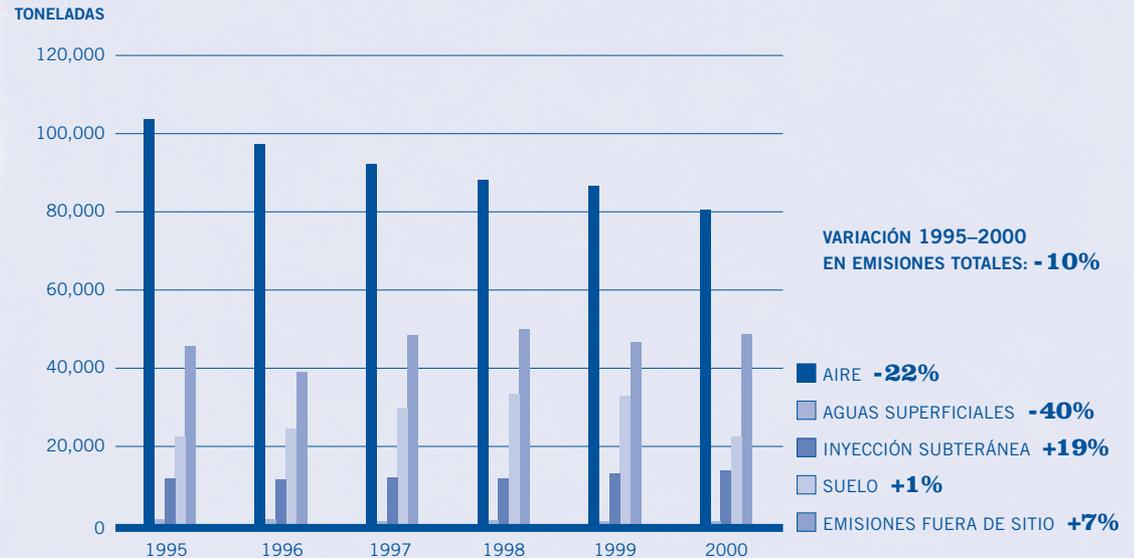
Estas tendencias se basan en los 159 productos químicos y en las industrias comunes de reporte en el periodo. Las centrales eléctricas, las plantas de manejo de residuos peligrosos y recuperación de solventes y las transferencias para reciclaje, por tanto, no están incluidas.

Emisiones y transferencias de tóxicos del desarrollo

Los tóxicos del desarrollo son sustancias que pueden causar efectos dañinos durante el desarrollo fetal, entre ellos malformaciones estructurales y otros defectos congénitos, bajo peso al nacer, retraso en el crecimiento, muerte fetal, alteraciones metabólicas o biológicas, así como problemas psicológicos y de comportamiento que se manifiestan a medida que el niño va creciendo (Goldman y Koduru, 2000; National Environmental Trust *et al.*, 2000, Scorecard, 2002). Los datos RETC son una fuente de información sobre las emisiones y transferencias de estos tóxicos del desarrollo de las mayores fuentes industriales.

¿Qué cantidad de tóxicos del desarrollo se emiten y transfieren en América del Norte?

Más de 2 millones de toneladas de tóxicos del desarrollo conocidos o presuntos se emitieron



o transfirieron en América del Norte en 2000. Noventa por ciento de la carga total de tóxicos del desarrollo en América del Norte se originó en plantas del TRI y 10 por ciento en las del NPRI canadiense. De ese total, más de medio millón de toneladas de tóxicos del desarrollo fueron emitidas en sitio, directamente al aire, suelo o agua o inyectados en el subsuelo. De preocupación particular son las 371,000 ton de tóxicos del desarrollo conocidos o presuntos que fueron directamente emitidos al aire por las plantas (cuadro 6).

Los tóxicos del desarrollo conocidos o presuntos representaron alrededor de 63 por ciento del total de las sustancias químicas combinadas emitidas o transferidas en América del Norte (3.3 millones de toneladas).

¿Qué tóxicos del desarrollo se emiten o transfieren en mayores cantidades?

En 2000, los cinco conocidos o presuntos tóxicos del desarrollo con las mayores emisiones o transferencias fueron:

- ▶ Cobre y sus compuestos
- ▶ Zinc y sus compuestos
- ▶ Metanol
- ▶ Plomo y sus compuestos
- ▶ Tolueno

De preocupación especial son los tóxicos del desarrollo metanol, tolueno, fluoruro de hidrógeno y xilenos emitidos al aire en las mayores cantidades (cuadro 7).

CUADRO 6. Resumen de las emisiones y transferencias de tóxicos del desarrollo conocidos y presuntos

(conjunto combinado de datos 2000)

	América del Norte		NPRI canadiense		TRI de EU		NPRI como % del total en América del Norte	TRI como % del total en América del Norte
	(toneladas)	(%)	(toneladas)	(%)	(toneladas)	(%)		
<i>Emisiones totales en sitio*</i>	580,285	28	69,453	33	510,832	27	12	88
Aire	370,565	18	53,564	25	317,001	17	14	86
Aguas superficiales	5,461	0.3	1,331	0.6	4,130	0.2	24	76
Inyección subterránea	34,864	2	3,088	1	31,776	2	9	91
Suelo	169,313	8	11,388	5	157,925	8	7	93
<i>Emisiones totales fuera de sitio</i>	186,051	9	18,712	9	167,339	9	10	90
Transferencias para disposición (salvo metales)	13,770	1	2,840	1	10,930	1	21	79
Transferencias de metales para disposición, recuperación de energía, tratamiento y drenaje	172,281	8	15,872	8	156,409	8	9	91
<i>Emisiones totales en sitio y fuera de sitio</i>	766,336	36	88,165	42	678,171	36	12	88
<i>Transferencias para reciclaje</i>	891,895	42	98,150	47	793,745	42	11	89
Transferencias para reciclaje de metales	755,663	36	84,099	40	671,565	35	11	89
Transferencias para reciclaje (salvo metales)	136,232	6	14,051	7	122,181	6	10	90
<i>Otras transferencias fuera de sitio para su manejo ulterior</i>	445,797	21	24,461	12	421,336	22	5	95
Transferencias para recuperación de energía (salvo metales)	303,437	14	14,892	7	288,544	15	5	95
Transferencias para tratamiento (salvo metales)	85,356	4	8,320	4	77,036	4	10	90
Transferencias para drenaje (salvo metales)	57,004	3	1,248	1	55,756	3	2	98
Montos totales registrados de emisiones y transferencias	2,104,028	100	210,776	100	1,893,252	100	10	90

Nota: Datos de Canadá y Estados Unidos; en México no se recogieron datos en 2000. Los datos incluyen 74 sustancias químicas comunes a las listas del NPRI y el TRI de industrias seleccionadas y otras fuentes. Los datos son cálculos de las emisiones y transferencias de sustancias y no predicen los niveles de exposición de los ciudadanos a esas sustancias. En combinación con otra clase de información, los datos pueden servir de punto de partida para evaluar las exposiciones que podrían resultar de las emisiones y otras actividades de manejo que dichas sustancias entrañan.

* La suma de las emisiones al aire, al agua superficial, la inyección subterránea y al suelo del NPRI no equivale al total de las emisiones en sitio porque en el NPRI las emisiones en sitio menores de una tonelada se pueden registrar como una cantidad agregada.

CUADRO 7. Tóxicos del desarrollo conocidos y presuntos emitidos y transferidos en mayores cantidades
(conjunto combinado de datos 2000)

Lugar	Número CAS	Sustancia química	Montos totales registrados de emisiones y transferencias (toneladas) (lugar)	EMISIONES EN SITIO					Emisiones fuera de sitio (toneladas)	Transferencias para reciclaje (toneladas)	Otras transferencias fuera de sitio para su manejo ulterior (toneladas)	NPRI CANADIENSE		TRI DE EU	
				Aire (toneladas)	Aguas superficiales (toneladas)	Inyección subterránea (toneladas)	Suelo (toneladas)	Montos registrados de emisiones y transferencias (toneladas) (lugar)				Montos registrados de emisiones y transferencias (toneladas) (lugar)			
1	-	Cobre (y sus compuestos)	455,885	1	1,544	228	230	41,580	16,463	395,835	0	32,947	2	422,937	1
2	-	Zinc (y sus compuestos)	384,489	2	5,450	700	264	81,407	116,871	179,793	0	55,353	1	329,135	2
3	67-56-1	Metanol	256,782	3	103,121	2,696	9,870	679	1,528	8,518	130,359	26,063	3	230,720	3
4	-	Plomo (y sus compuestos)	172,550	4	1,058	45	124	21,310	22,674	127,336	0	17,908	5	154,642	4
5	108-88-3	Tolueno	151,013	5	42,416	19	249	64	1,351	15,898	91,005	16,582	6	134,431	5
6	-	Xilenos	122,951	6	32,952	41	82	63	1,772	23,566	64,464	20,472	4	102,479	6
7	-	Níquel (y sus compuestos)	74,566	7	1,062	137	321	10,770	11,051	51,221	0	5,852	8	68,714	7
8	78-93-3	Metil etil cetona	69,025	8	20,044	18	1,411	54	704	9,197	37,591	11,098	7	57,927	9
9	107-21-1	Etilén glicol	60,834	9	2,307	376	359	491	3,141	32,657	21,498	2,524	11	58,310	8
10	110-54-3	n-Hexano	43,317	10	27,083	8	52	5	50	3,586	12,529	3,263	10	40,054	10
11	7664-39-3	Ácido fluorhídrico	39,287	11	35,692	12	2,132	45	321	146	940	3,601	9	35,686	11
12	100-42-5	Estireno	37,465	12	27,554	2	118	122	1,007	1,202	7,457	1,959	13	35,507	12
13	108-10-1	Metil isobutil cetona	23,764	13	6,346	15	36	29	122	5,972	11,242	2,077	12	21,687	13
14	75-05-8	Acetonitrilo	20,348	14	339	7	10,221	0	46	934	8,800	46	38	20,302	14
15	872-50-4	N-Metil-2-pirrolidona	20,205	15	1,478	6	939	68	419	7,656	9,639	195	27	20,009	15
16	75-15-0	Disulfuro de carbono	18,609	16	18,477	2	8	1	2	0	119	72	35	18,538	16
17	100-41-4	Etilbenceno	16,092	17	4,336	8	257	21	127	3,569	7,770	1,560	14	14,532	17
18	108-95-2	Fenol	12,660	18	3,182	36	1,129	98	641	828	6,744	1,014	16	11,646	18
19	-	Arsénico (y sus compuestos)	12,235	19	258	77	94	8,214	2,866	725	0	967	17	11,267	19
20	127-18-4	Tetracloroetileno	8,688	20	1,601	1	27	7	19	3,912	3,120	378	23	8,310	20
21	79-01-6	Tricloroetileno	8,686	21	5,009	0	22	4	76	1,958	1,617	847	19	7,838	21
22	75-07-0	Acetaldehído	8,224	22	6,541	112	490	10	2	0	1,069	952	18	7,272	23
23	71-43-2	Benceno	7,522	23	3,938	9	330	22	80	832	2,310	1,351	15	6,171	24
24	107-06-2	1,2-Dicloroetano	7,493	24	255	0	78	1	203	5,586	1,369	73	34	7,419	22
25	91-20-3	Naftaleno	5,751	25	1,104	22	94	86	154	2,987	1,300	219	26	5,532	26
Subtotal de las principales 25			2,038,406		353,145	4,579	28,936	165,153	181,658	883,915	420,942	207,340		1,831,066	
Todas las demás			65,622		17,420	882	5,928	4,161	4,394	7,981	24,854	3,436		62,186	
Total de todos los tóxicos del desarrollo sustancias embriotoxiques			2,104,028		370,565	5,461	34,864	169,313	186,051	891,895	445,797	210,776		1,893,252	

Nota: Datos de Canadá y Estados Unidos. En México no se recogieron datos en 2000. Los datos incluyen sustancias químicas comunes a las listas del NPRI y el TRI de industrias seleccionadas y otras fuentes. Los datos son cálculos de las emisiones y transferencias de sustancias y no predicen los niveles de exposición de los ciudadanos a esas sustancias. En combinación con otra clase de información, los datos pueden servir de punto de partida para evaluar las exposiciones que podrían resultar de las emisiones y otras actividades de manejo que dichas sustancias entrañan.

GRÁFICA 7. Sectores industriales con las mayores emisiones (en sitio y fuera de sitio) de tóxicos del desarrollo conocidos o presuntos (conjunto combinado de datos 2000)



EMISIONES TOTALES EN SITIO Y FUERA DE SITIO: **766,336 toneladas**

¿Dónde se realizan las mayores emisiones de tóxicos del desarrollo?

Texas, Ontario y Ohio encabezan América del Norte en mayores emisiones (en sitio y fuera de sitio) de tóxicos del desarrollo conocidos o presuntos:

- ▶ Texas, 51,500 ton
- ▶ Ontario, 47,300 ton
- ▶ Ohio, 46,000 ton

Ontario encabezó por poco en América del Norte en emisiones de tóxicos del desarrollo al aire (25,673 ton), seguido por Texas (24,696 ton) (**cuadro 8**).

¿Qué sectores industriales emiten las mayores cantidades de tóxicos del desarrollo?

Tres sectores emitieron (en sitio y fuera de sitio) las mayores cantidades de tóxicos del desarrollo conocidos o presuntos en 2000 (**gráfica 7**):

- ▶ Industrias de metálica básica (incluye fundidoras, etc.), 205,000 ton
- ▶ Productos químicos (incluye manufactura y proceso de sustancias químicas), 114,000 ton
- ▶ Productos de papel (incluye plantas de pulpa y fabricación de papel, etc.), 85,500 ton

¿Qué plantas emiten las mayores cantidades de tóxicos del desarrollo?

En Canadá, tres plantas emitieron (en sitio y fuera de sitio) las mayores cantidades de tóxicos del desarrollo conocidos o presuntos en 2000 (**cuadro 9**):

- ▶ Safety Kleen Ltd., Corunna, Ontario (5,939 ton)
- ▶ Dofasco Inc., Hamilton, Ontario (4,394 ton)
- ▶ Celanese Canada Inc., Edmonton, Alberta (3,117 ton)

En EU muchas plantas emitieron más de 3,000 ton de tóxicos del desarrollo. Algunas de las mayores emisiones ocurrieron en plantas de metálica básica:

- ▶ Kennecott Utah Copper Smelter and Refinery, Magna, Utah (22,236 ton)
- ▶ ASARCO Inc., East Helena, Montana (20,017 ton)
- ▶ ASARCO Inc., Hayden, Arizona (15,934 ton)

Dos plantas del TRI de EU registraron grandes emisiones de tóxicos del desarrollo, principalmente disulfuro de carbono:

- ▶ Lenzing Fibers Corp., Lowland, Tennessee (7,711 ton)
- ▶ Acordis Cellulosic Fibers Inc., Axis, Alabama (5,106 ton)

¿Ha disminuido con el tiempo la emisión de tóxicos del desarrollo?

En América del Norte, la cantidad de emisiones de tóxicos del desarrollo disminuyó 14 por ciento entre 1995 y 2000. Otro factor alentador es que las mayores disminuciones

CUADRO 8. Estados o provincias de América del Norte con las mayores emisiones totales (en sitio y fuera de sitio) de tóxicos del desarrollo conocidos y presuntos (conjunto combinado de datos 2000)

Estado o provincia	EMISIONES EN SITIO								EMISIONES FUERA DE SITIO		
	Emisiones totales en sitio y fuera de sitio		Aire		Aguas superficiales (toneladas)	Inyección subterránea (toneladas)	Suelo (toneladas)	Emisiones totales en sitio (toneladas)	Transferencias para disposición (salvo metales) (toneladas)	Transferencias de metales (toneladas)	Emisiones totales fuera de sitio (toneladas)
	(toneladas)	(lugar)	(toneladas)	(lugar)							
Texas	51,581	1	24,696	2	196	14,564	3,938	43,394	2,069	6,117	8,186
Ontario	47,280	2	25,673	1	282	0	7,418	33,413	2,094	11,773	13,867
Ohio	46,212	3	13,343	10	110	6,609	9,202	29,264	1,048	15,900	16,948
Indiana	44,757	4	14,888	6	253	79	6,790	22,010	951	21,796	22,747
Illinois	40,428	5	14,363	8	52	0	13,839	28,254	443	11,730	12,174
Pensilvania	36,293	6	10,806	15	107	0	2,324	13,236	255	22,801	23,057
Tennessee	32,686	7	24,159	3	140	0	1,914	26,214	400	6,073	6,473
Alabama	30,852	8	17,087	4	158	5	10,886	28,136	784	1,932	2,716
Michigan	27,834	9	12,541	12	81	828	6,044	19,493	413	7,927	8,340
Utah	27,355	10	644	50	4	0	24,804	25,451	26	1,878	1,904
Louisiana	26,359	11	15,503	5	148	8,220	924	24,796	180	1,383	1,562
Missouri	22,416	12	10,298	16	13	0	10,323	20,634	114	1,668	1,782
Montana	21,978	13	1,744	38	2	0	17,807	19,554	1	2,423	2,424
Carolina del Sur	19,516	14	12,763	11	142	0	798	13,703	92	5,721	5,813
Arkansas	19,486	15	7,190	21	80	664	1,003	8,937	86	10,464	10,550
Georgia	19,255	16	14,715	7	151	0	1,478	16,344	221	2,691	2,912
Arizona	18,345	17	1,120	42	1	0	16,351	17,472	140	732	873
Carolina del Norte	18,295	18	13,945	9	108	0	1,268	15,321	628	2,345	2,973
Virginia	14,902	19	11,450	14	63	0	1,046	12,559	168	2,174	2,343
Florida	14,598	20	11,477	13	34	398	2,047	13,957	31	611	642
Quebec	14,259	21	9,495	17	161	0	1,933	11,605	117	2,536	2,653
Kentucky	13,785	22	9,346	18	217	1	2,793	12,358	103	1,324	1,427
California	12,954	23	4,010	31	897	3	4,707	9,618	1,232	2,104	3,336
Oregon	11,071	24	5,448	23	37	0	1,388	6,874	21	4,176	4,197
Iowa	10,341	25	5,065	25	113	0	340	5,518	208	4,614	4,823
Alberta	10,109	26	5,146	24	39	3,079	698	8,971	526	612	1,138
Wisconsin	9,693	27	7,318	20	53	0	75	7,446	91	2,156	2,247
Mississippi	9,273	28	8,127	19	63	253	362	8,805	53	415	469
Idaho	9,104	29	991	45	26	0	8,065	9,083	1	21	21
Nueva York	7,343	30	3,851	32	101	0	1,037	4,989	140	2,214	2,354
Virginia Occidental	7,048	31	4,489	28	145	0	1,805	6,440	165	443	608
Minnesota	7,008	32	4,574	27	80	0	468	5,122	23	1,863	1,886

BORRADOR

CUADRO 8. (continuación) Estados o provincias en América del Norte con las mayores emisiones totales (en sitio y fuera de sitio) de tóxicos del desarrollo conocidos y presuntos (conjunto combinado de datos 2000)

Estado o provincia	EMISIONES EN SITIO											EMISIONES FUERA DE SITIO		
	Emisiones totales en sitio y fuera de sitio (toneladas)		Aire (toneladas)		Aguas superficiales (toneladas)	Inyección subterránea (toneladas)	Suelo (toneladas)	Emisiones totales en sitio (toneladas)	Transferencias para disposición (salvo metales) (toneladas)	Transferencias de metales (toneladas)	Emisiones totales fuera de sitio (toneladas)			
	(toneladas)	(lugar)	(toneladas)	(lugar)	(toneladas)	(toneladas)	(toneladas)	(toneladas)	(toneladas)	(toneladas)	(toneladas)			
Columbia Británica	6,691	33	6,330	22	173	0	47	6,561	3	127	130			
Oklahoma	6,192	34	4,251	30	23	2	903	5,178	34	981	1,014			
Nebraska	5,745	35	1,866	37	5	0	220	2,091	37	3,616	3,653			
Washington	5,650	36	4,698	26	195	0	160	5,053	258	340	598			
Kansas	5,144	37	4,489	29	11	124	206	4,831	42	271	313			
Nueva Jersey	5,143	38	3,041	33	108	0	39	3,188	172	1,783	1,955			
Manitoba	4,088	39	2,855	34	26	0	1,020	3,905	4	178	183			
Nueva Brunswick	3,650	40	2,351	35	639	0	31	3,021	95	534	629			
Maryland	2,716	41	2,213	36	61	5	254	2,533	7	176	183			
Maine	2,066	42	1,673	39	58	0	117	1,847	19	200	218			
Massachusetts	2,065	43	1,248	40	17	0	77	1,342	89	634	722			
Connecticut	1,681	44	1,094	44	10	0	1	1,106	38	538	576			
Colorado	1,411	45	772	47	1	0	137	910	10	491	501			
Puerto Rico	1,363	46	1,116	43	10	0	5	1,131	72	160	232			
Dakota del Sur	1,306	47	768	48	0	0	517	1,285	1	20	20			
Saskatchewan	1,199	48	1,167	41	9	9	3	1,189	1	9	10			
Dakota del Norte	1,174	49	642	51	15	0	230	887	1	286	287			
Wyoming	1,169	50	296	53	0	21	392	709	3	456	460			
Nueva Hampshire	1,016	51	849	46	5	0	5	859	21	136	157			
Nuevo México	1,014	52	283	56	3	0	408	695	7	312	319			
Delaware	931	53	700	49	26	0	111	836	0	95	95			
Nevada	836	54	421	52	0	0	312	733	2	100	103			
Nueva Escocia	551	55	256	57	1	0	200	457	0	93	93			
Rhode Island	398	56	295	54	0	0	0	295	27	76	103			
Terranova	338	57	289	55	1	0	38	328	0	9	9			
Islas Vírgenes	155	58	152	58	1	0	0	153	0	1	1			
Hawai	88	59	68	60	0	0	0	68	1	19	21			
Alaska	87	60	81	59	4	0	1	87	0	0	0			
Vermont	54	61	30	61	0	0	0	30	4	20	24			
Isla del Príncipe Eduardo	1	62	1	62	0	0	0	1	0	0	0			
Distrito de Columbia	0	63	0	63	0	0	0	0	0	0	0			
Total	766,336		370,565		5,461	34,864	169,313	580,285	13,770	172,281	186,051			

Nota: Datos de Canadá y Estados Unidos; en México no se recogieron datos en 2000. Los datos son cálculos de las emisiones y transferencias de sustancias químicas registradas por las plantas industriales. Ninguna de las clasificaciones implica que un establecimiento, un estado o una provincia determinados no estén cumpliendo con sus requisitos legales. Los datos no predicen los niveles de exposición de los ciudadanos a esas sustancias.

CUADRO 9. Plantas industriales con las mayores emisiones totales de tóxicos del desarrollo conocidos o presuntos

(conjunto combinado de datos 2000)

Lugar en América del Norte	Planta o establecimiento industrial	Ciudad, estado o provincia	Industria	Emisiones totales en sitio y fuera de sitio (kg)	EMISIONES EN SITIO Y FUERA DE SITIO						Montos totales registrados de emisiones y transferencias (kg)
					EMISIONES EN SITIO				Emisiones totales fuera de sitio (kg)		
				Aire (kg)	Aguas superficiales (kg)	Inyección subterránea (kg)	Suelo (kg)	Emisiones totales en sitio (kg)			
Canadá											
13	Safety-Kleen Ltd., Lambton Facility	Corunna, ON	IQ	5,938,846	46	0	0	5,938,800	5,938,846	0	5,938,846
19	Dofasco Inc., Dofasco Hamilton	Hamilton, ON	MB	4,394,169	173,190	556	0	2	173,748	4,220,421	5,803,578
26	Celanese Canada Inc., Edmonton Facility	Edmonton, AB	IQ	3,117,065	319,713	0	2,797,200	152	3,117,065	0	3,878,108
Estados Unidos											
1	Kennecott Utah Copper Smelter & Refy., Kennecott Holdings Corp.	Magna, UT	MB	22,235,556	90,796	1,474	0	22,107,717	22,199,986	35,569	22,235,558
2	ASARCO Inc.	East Helena, MT	MB	20,017,185	17,751	30	0	17,579,041	17,596,822	2,420,362	20,017,185
3	ASARCO Inc., Ray Complex/Hayden Smelter & Concentrator, Grupo México S.A. de C.V.	Hayden, AZ	MB	15,933,794	51,038	0	0	15,882,618	15,933,656	138	16,892,272
4	Zinc Corp. of America, Monaca Smelter, Horsehead Inds. Inc.	Monaca, PA	MB	12,234,793	210,312	126	0	0	210,439	12,024,355	12,234,793
5	Chemical Waste Management, Waste Management Inc.	Emelle, AL	RP	8,317,010	1,544	0	0	8,170,883	8,172,427	144,583	8,369,800
6	Steel Dynamics Inc.	Butler, IN	MB	7,960,401	11,913	0	0	0	11,913	7,948,488	7,960,401
7	Lenzing Fibers Corp.	Lowland, TN	IQ	7,865,289	7,711,102	1,751	0	152,435	7,865,289	0	7,865,289
8	Nucor-Yamato Steel Co., Nucor Corp.	Blytheville, AR	MB	7,403,589	7,132	5	0	0	7,136	7,396,453	7,403,589
9	Peoria Disposal Co. #1, Coulter Cos. Inc.	Peoria, IL	RP	7,229,921	124	0	0	7,229,796	7,229,920	1	7,229,921
10	Doe Run Co., Herculaneum Smelter, Renco Group Inc.	Herculaneum, MO	MB	6,539,180	145,066	231	0	6,393,108	6,538,406	774	6,539,180
11	Wayne Disposal Inc., EQ Holding Co.	Belleville, MI	RP	6,278,826	3,397	0	0	5,079,270	5,082,668	1,196,158	6,278,826
12	Nucor Steel, Nucor Corp.	Crawfordsville, IN	MB	6,092,755	1,502	55	0	0	1,556	6,091,198	6,092,755
14	Envirosafe Services of Ohio Inc., ETDS Inc.	Oregon, OH	RP	5,770,514	322	0	0	5,767,347	5,767,668	2,846	5,770,514
15	US Ecology Idaho Inc., American Ecology Corp.	Grand View, ID	RP	5,686,592	1,694	0	0	5,684,898	5,686,592	0	5,686,605
16	Cytec Inds. Inc., Fortier Plant Acordis US Holding Inc.	Westwego, LA	IQ	5,342,382	14,216	3,489	5,314,286	0	5,331,991	10,391	5,409,158
17	Acordis Cellulosic Fibers Inc.,	Axis, AL	IQ	5,249,773	5,105,655	9,878	0	134,240	5,249,773	0	5,249,773
18	National Steel Corp., Greatlakes Ops.	Ecorse, MI	MB	4,562,539	59,244	7,651	0	0	66,895	4,495,644	4,577,410

CUADRO 9. (continuación) Plantas industriales con las mayores emisiones totales de tóxicos del desarrollo conocidos o presuntos (conjunto combinado de datos 2000)

Lugar en América del Norte	Planta o establecimiento industrial	Ciudad, estado o provincia	Industria	Emisiones totales en sitio y fuera de sitio (kg)	EMISIONES EN SITIO Y FUERA DE SITIO						Montos totales registrados de emisiones y transferencias
					EMISIONES EN SITIO				Emisiones totales fuera de sitio (kg)		
				Aire (kg)	Aguas superficiales (kg)	Inyección subterránea (kg)	Suelo (kg)	Emisiones totales en sitio (kg)			
20	Exide Corp.	Bristol, TN	EE	4,274,310	319	4	0	0	323	4,273,987	4,609,402
21	BP Chemicals Inc., BP America	Lima, OH	IQ	3,790,358	34,063	0	3,755,785	0	3,789,848	510	3,794,273
22	Nucor Steel, Nucor Corp.	Huger, SC	MB	3,643,407	8,708	65	0	0	8,773	3,634,634	3,677,173
23	BP Chemicals Inc. Green Lake Facility, BP America Inc.	Port Lavaca, TX	IQ	3,503,802	11,530	0	3,491,655	485	3,503,670	132	3,506,141
24	Chemical Waste Management Inc., Waste Management Inc.	Kettleman City, CA	RP	3,484,010	2,107	0	0	3,480,742	3,482,849	1,161	3,484,636
25	Keystone Steel & Wire Co., Keystone Consolidated Inds. Inc.	Peoria, IL	MB	3,165,837	25,868	290	0	202,268	228,426	2,937,410	3,347,243

Nota: Datos de Canadá y Estados Unidos; en México no se recogieron datos en 2000. Los datos incluyen sustancias químicas comunes a las listas del NPRI y el TRI de industrias seleccionadas y otras fuentes. Los datos son cálculos de las emisiones y transferencias de sustancias y no predicen los niveles de exposición de los ciudadanos a esas sustancias. En combinación con otra clase de información, los datos pueden servir de punto de partida para evaluar las exposiciones que podrían resultar de las emisiones y otras actividades de manejo que dichas sustancias entrañan. Algunas plantas pueden haber reducido o incrementado sus emisiones y transferencias después de 2000.

Leyenda: IQ = Industria química RP = Manejo de residuos peligrosos y recuperación de solventes MB = Metálica básica EE = Equipo eléctrico y electrónico

se dieron en las emisiones al aire, con 29 por ciento menos emisiones entre 1995 y 2000. Tanto Canadá como EU mostraron tendencias similares en reducciones en las emisiones de tóxicos del desarrollo en dicho periodo. En contraste, las emisiones fuera de sitio aumentaron 47 por ciento entre 1995 y 2000 (**gráfica 8**).

Estas tendencias se basan en los 159 productos químicos y en las industrias comunes de reporte en el periodo. Las centrales eléctricas, las plantas de manejo de residuos peligrosos y recuperación de solventes y las transferencias para reciclaje, por tanto, no están incluidas.

Emisiones y transferencias de sustancias neurotóxicas

Las sustancias neurotóxicas son aquellas que alteran la estructura o el funcionamiento del sistema nervioso central o del periférico.

¿Qué cantidad de neurotóxicos se emite o transfiere en América del Norte?

Más de 2 millones de toneladas de neurotóxicos conocidos o presuntos se emitieron o transfirieron en América del Norte en 2000. De preocupación particular fueron los casi medio millón de toneladas emitidas directamente al aire por las plantas.

Los presuntos neurotóxicos representan alrededor de 62 por ciento de la cantidad total de sustancias combinadas emitidas o transferidas en América del Norte (3.3 millones de ton).

Casi 90 por ciento de la carga total de neurotóxicos en América del Norte se originó en plantas del TRI de EU y diez por ciento en las del NPRI canadiense. Más de un tercio del total fueron emisiones en sitio en la planta, directamente al aire, suelo o agua, o inyectado en el subsuelo (**cuadro 10**).

¿Qué neurotóxicos se emiten o transfieren en mayores cantidades?

En 2000, los cinco neurotóxicos conocidos o presuntos con las mayores emisiones o transferencias fueron:

- ▶ Zinc y sus compuestos
- ▶ Metanol
- ▶ Plomo y sus compuestos
- ▶ Manganeso y sus compuestos
- ▶ Tolueno

Los neurotóxicos emitidos en mayores cantidades al aire fueron metanol, tolueno, fluoruro de hidrógeno, xilenos, estireno, n-hexano y cloro (**cuadro 11**).

¿Dónde se realizan las mayores emisiones de neurotóxicos?

Texas, Ohio, Ontario, Indiana e Illinois encabezaron América del Norte en emisiones reportadas (en sitio y fuera de sitio) de presuntos neurotóxicos:

- ▶ Texas, 75,000 ton
- ▶ Ohio, 59,500 ton
- ▶ Ontario, 56,500 ton
- ▶ Indiana, 54,000 ton
- ▶ Illinois, 48,000 ton

Texas encabezó América del Norte en emisiones al aire de neurotóxicos presuntos, con 34,500 ton, seguido de Ontario, con 30,250 ton (**cuadro 12**).

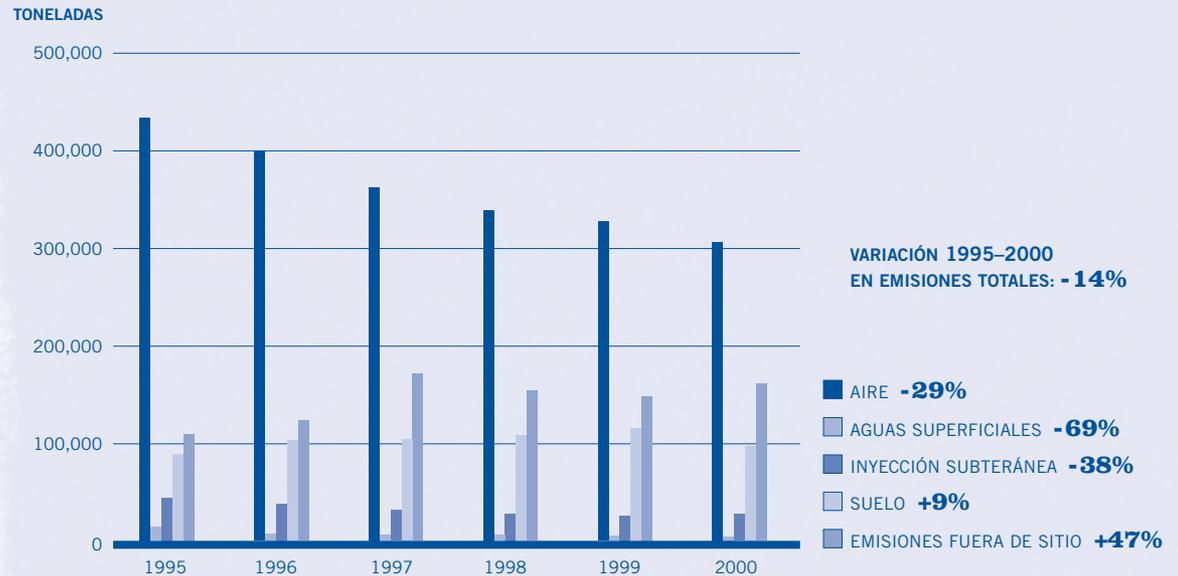
¿Qué sectores industriales emiten las mayores cantidades de neurotóxicos?

Tres sectores emitieron las mayores cantidades (en sitio y fuera de sitio) de presuntos neurotóxicos:

- ▶ Metálica básica (239,000 ton)
- ▶ Productos químicos (176,500 ton)
- ▶ Productos de papel (96,500 ton)

Estos tres sectores emitieron más de la mitad de los neurotóxicos presuntos en América del Norte en 2000 (**gráfica 9**). Dos de estos sectores, metálica básica y productos químicos, fueron responsables también de casi la mitad de las cantidades totales de presuntos neurotóxicos emitidos y transferidos en 2000.

GRÁFICA 8. Emisiones (en sitio y fuera de sitio) de tóxicos del desarrollo conocidos o presuntos (conjunto combinado de datos 1995–2000)



GRÁFICA 9. Sectores industriales con las mayores emisiones (en sitio y fuera de sitio) de neurotóxicos presuntos

(conjunto combinado de datos 2000)



EMISIONES TOTALES DE TODOS LOS SECTORES: 944,925 toneladas

CUADRO 10. Resumen de las emisiones y transferencias totales registradas de neurotóxicos presuntos

(conjunto combinado de datos 2000)

	América del Norte		NPRI canadiense		TRI de EU		NPRI como % del total en América del Norte	TRI como % del total en América del Norte
	(toneladas)	(%)	(toneladas)	(%)	(toneladas)	(%)		
<i>Emisiones totales en sitio*</i>	724,015	35	83,813	38	640,203	35	12	88
Aire	446,744	22	62,294	28	384,450	21	14	86
Aguas superficiales	9,426	0.5	2,184	1	7,242	0.4	23	77
Inyección subterránea	58,199	3	3,237	1	54,962	3	6	94
Suelo	209,552	10	16,003	7	193,549	11	8	92
<i>Emisiones totales fuera de sitio</i>	220,910	11	24,554	11	196,356	11	11	89
Transferencias para disposición (salvo metales)	18,826	1	3,290	1	15,537	1	17	83
Transferencias de metales para disposición, recuperación de energía, tratamiento y drenaje	202,083	10	21,264	10	180,819	10	11	89
<i>Emisiones totales en sitio y fuera de sitio</i>	944,925	46	108,366	49	836,559	46	11	89
<i>Transferencias para reciclaje</i>	594,009	29	86,344	39	507,665	28	15	85
<i>Otras transferencias fuera de sitio para su manejo ulterior</i>	507,522	25	26,117	12	481,405	26	5	95
Transferencias para recuperación de energía (salvo metales)	337,201	16	15,210	7	321,991	18	5	95
Transferencias para tratamiento (salvo metales)	108,429	5	9,438	4	98,990	5	9	91
Transferencias para drenaje (salvo metales)	61,892	3	1,469	1	60,424	3	2	98
Montos totales registrados de emisiones y transferencias de neurotóxicos	2,046,456	100	220,827	100	1,825,629	100	11	89

Nota: Datos de Canadá y Estados Unidos; en México no se recogieron datos en 2000. Los datos incluyen 144 sustancias químicas comunes a las listas del NPRI y el TRI de industrias seleccionadas y otras fuentes. Los datos son cálculos de las emisiones y transferencias de sustancias y no predicen los niveles de exposición de los ciudadanos a esas sustancias. En combinación con otra clase de información, los datos pueden servir de punto de partida para evaluar las exposiciones que podrían resultar de las emisiones y otras actividades de manejo que dichas sustancias entrañan.

** La suma de las emisiones al aire, al agua superficial, la inyección subterránea y las descargas al suelo del NPRI no equivale al total de las emisiones en sitio porque en el NPRI las emisiones en sitio menores de una tonelada se pueden registrar como una cantidad agregada.*

CUADRO 11. Neurotóxicos presuntos emitidos y transferidos en mayores cantidades (conjunto combinado de datos 2000)

Número CAS	Sustancia química	Montos totales registrados de emisiones y transferencias		EMISIONES EN SITIO				Emisiones fuera de sitio (toneladas)	Transferencias para reciclaje (toneladas)	Otras transferencias fuera de sitio para su manejo ulterior (toneladas)	NPRI CANADIENSE		TRI DE EU	
		(toneladas)	(lugar)	Aire (toneladas)	Aguas superficiales (toneladas)	Inyección subterránea (toneladas)	Suelo (toneladas)				(toneladas)	(lugar)	(toneladas)	(lugar)
--	Zinc (y sus compuestos)	384,489	1	5,450	700	264	81,407	116,871	179,793	0	55,353	1	329,135	1
67-56-1	Metanol	256,782	2	103,121	2,696	9,870	679	1,528	8,518	130,359	26,063	2	230,720	2
--	Plomo (y sus compuestos)	172,550	3	1,058	45	124	21,310	22,674	127,336	0	17,908	5	154,642	3
--	Manganeso (y sus compuestos)	164,967	4	1,473	3,529	4,367	51,770	37,912	65,904	0	23,557	3	141,410	4
108-88-3	Tolueno	151,013	5	42,416	19	249	64	1,351	15,898	91,005	16,582	6	134,431	5
--	Xilenos	122,951	6	32,952	41	82	63	1,772	23,566	64,464	20,472	4	102,479	6
--	Níquel (y sus compuestos)	74,566	7	1,062	137	321	10,770	11,051	51,221	0	5,852	8	68,714	7
78-93-3	Metil etil cetona	69,025	8	20,044	18	1,411	54	704	9,197	37,591	11,098	7	57,927	9
107-21-1	Etilén glicol	60,834	9	2,307	376	359	491	3,141	32,657	21,498	2,524	14	58,310	8
110-54-3	n-Hexano	43,317	10	27,083	8	52	5	50	3,586	12,529	3,263	11	40,054	10
7664-39-3	Ácido fluorhídrico	39,287	11	35,692	12	2,132	45	321	146	940	3,601	10	35,686	12
75-09-2	Diclorometano	38,346	12	16,018	5	91	41	114	5,187	16,888	2,644	12	35,701	11
100-42-5	Estireno	37,465	13	27,554	2	118	122	1,007	1,202	7,457	1,959	17	35,507	13
108-10-1	Metil isobutil cetona	23,764	14	6,346	15	36	29	122	5,972	11,242	2,077	16	21,687	14
7429-90-5	Aluminio (humo o polvo)	23,597	15	735	2	0	5,561	5,306	11,992	0	5,678	9	17,919	21
7782-50-5	Cloro	22,314	16	21,494	120	76	135	24	39	425	877	24	21,437	15
1344-28-1	Óxido de aluminio (formas fibrosas)	21,445	17	63	0	4	19,270	1,778	245	85	160	43	21,285	16
74-85-1	Etileno	20,931	18	13,126	0	14	0	0	0	7,797	2,608	13	18,324	20
75-05-8	Acetonitrilo	20,348	19	339	7	10,221	0	46	934	8,800	46	58	20,302	17
872-50-4	N-Metil-2-pirrolidona	20,205	20	1,478	6	939	68	419	7,656	9,639	195	37	20,009	18
75-15-0	Disulfuro de carbono	18,609	21	18,477	2	8	1	2	0	119	72	53	18,538	19
50-00-0	Formaldehído	16,733	22	7,028	214	5,556	50	223	145	3,516	2,178	15	14,555	22
100-41-4	Etilbenceno	16,092	23	4,336	8	257	21	127	3,569	7,770	1,560	19	14,532	23
108-95-2	Fenol	12,660	24	3,182	36	1,129	98	641	828	6,744	1,014	21	11,646	24
--	Arsénico (y sus compuestos)	12,235	25	258	77	94	8,214	2,866	725	0	967	22	11,267	25
Subtotal de las principales 25		1,844,525		393,090	8,077	37,772	200,269	210,051	556,318	438,870	208,307		1,636,218	
Todas las demás		201,931		53,654	1,349	20,427	9,282	10,859	37,691	68,653	12,520		189,411	
Total de neurotóxicos		2,046,456		446,744	9,426	58,199	209,552	220,910	594,009	507,522	220,827		1,825,629	

Nota: Datos de Canadá y Estados Unidos; en México no se recogieron datos en 2000. Los datos incluyen sustancias químicas comunes a las listas del NPRI y el TRI de industrias seleccionadas y otras fuentes. Los datos son cálculos de las emisiones y transferencias de sustancias y no predicen los niveles de exposición de los ciudadanos a esas sustancias. En combinación con otra clase de información, los datos pueden servir de punto de partida para evaluar las exposiciones que podrían resultar de las emisiones y otras actividades de manejo que dichas sustancias entrañan.

BORRADOR

CUADRO 12. Estados o provincias en América del Norte con las mayores emisiones totales (en sitio y fuera de sitio) de neurotóxicos presuntos (conjunto combinado de datos 2000)

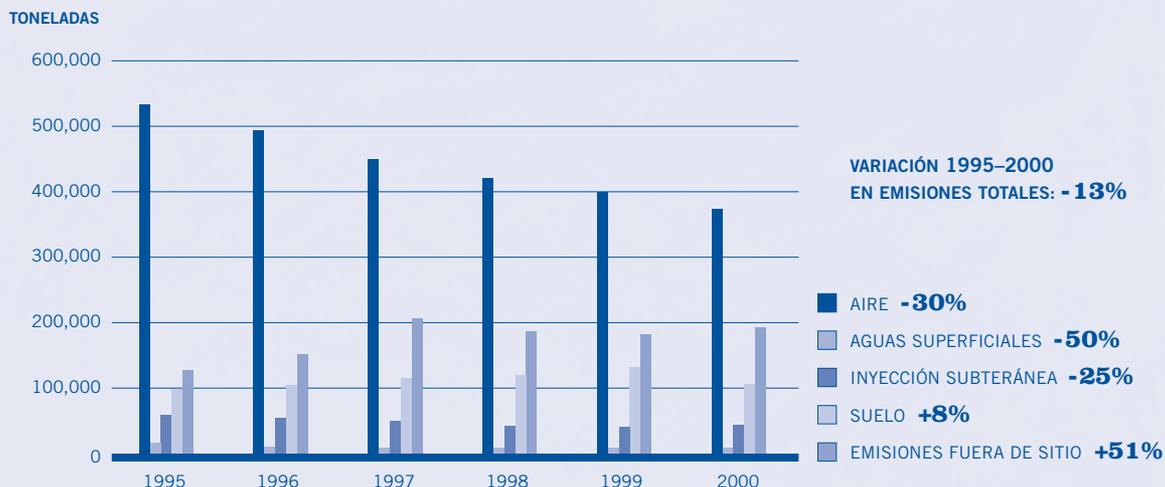
Estado o provincia	Emisiones totales en sitio y fuera de sitio (toneladas) (lugar)		EMISIONES EN SITIO					Emisiones totales en sitio (toneladas)	Emisiones totales fuera de sitio (toneladas)
			Aire		Aguas superficiales (toneladas)	Inyección subterránea (toneladas)	Suelo (toneladas)		
			(toneladas)	(lugar)					
Texas	74,903	1	34,533	1	407	23,223	7,689	65,852	9,051
Ohio	59,673	2	15,645	10	244	7,370	15,060	38,318	21,355
Ontario	56,646	3	30,253	2	365	0	8,869	39,531	17,115
Indiana	54,150	4	18,288	6	278	91	9,428	28,084	26,066
Illinois	48,143	5	16,353	8	74	0	16,485	32,912	15,232
Pensilvania	41,445	6	13,044	14	139	0	3,404	16,587	24,858
Tennessee	40,510	7	26,142	3	229	0	7,109	33,480	7,030
Louisiana	39,589	8	18,304	5	383	15,195	3,969	37,851	1,738
Utah	33,588	9	19,887	4	5	0	11,485	31,376	2,212
Michigan	31,595	10	13,980	13	137	870	6,531	21,517	10,078
Alabama	31,139	11	18,158	7	527	20	8,185	26,890	4,249
Oregon	30,805	12	5,964	26	73	0	20,000	26,037	4,768
Missouri	24,102	13	10,666	19	16	0	11,426	22,108	1,994
Montana	23,440	14	1,995	40	16	0	19,037	21,048	2,392
Carolina del Sur	22,643	15	14,402	12	318	0	1,206	15,927	6,716
Arkansas	21,454	16	8,001	21	323	664	1,156	10,144	11,311
Georgia	20,451	17	15,869	9	369	0	1,893	18,132	2,319
Carolina del Norte	20,386	18	15,558	11	234	0	1,627	17,419	2,967
Florida	19,047	19	12,659	15	91	2,700	2,742	18,193	854
Quebec	18,488	20	10,934	17	314	0	3,015	14,284	4,204
Mississippi	18,162	21	10,287	20	170	4,563	2,684	17,704	458
Kentucky	17,516	22	10,738	18	190	1	4,578	15,507	2,009
California	16,647	23	5,131	27	942	8	7,283	13,364	3,283
Virginia	16,549	24	12,438	16	162	0	1,207	13,806	2,743
Alberta	13,673	25	7,237	23	78	3,228	1,517	12,071	1,603
Iowa	13,178	26	6,357	25	127	0	1,095	7,579	5,599
Wisconsin	12,661	27	7,942	22	93	0	195	8,230	4,431
Idaho	10,724	28	1,040	46	69	0	9,531	10,640	84
Nueva York	9,321	29	4,745	32	214	0	1,170	6,129	3,192
Virginia Occidental	8,569	30	4,856	30	220	0	2,128	7,205	1,364
Arizona	8,458	31	1,167	45	1	0	6,487	7,654	804
Columbia Británica	8,046	32	6,581	24	538	0	641	7,772	274
Minnesota	7,067	33	5,096	28	93	0	880	6,069	998

CUADRO 12. (continuación) Estados o provincias en América del Norte con las mayores emisiones totales (en sitio y fuera de sitio) de neurotóxicos presuntos (conjunto combinado de datos 2000)

Estado o provincia	Emisiones totales en sitio y fuera de sitio (toneladas) (lugar)		EMISIONES EN SITIO					Emisiones totales en sitio (toneladas)	Emisiones totales fuera de sitio (toneladas)
			Aire		Aguas superficiales (toneladas)	Inyección subterránea (toneladas)	Suelo (toneladas)		
			(toneladas)	(lugar)					
Oklahoma	6,971	34	4,583	33	30	2	842	5,456	1,515
Washington	6,675	35	4,979	29	349	0	362	5,690	985
Nebraska	6,192	36	2,154	39	5	0	211	2,370	3,822
Kansas	6,030	37	4,746	31	14	209	581	5,550	480
Nueva Jersey	5,953	38	3,723	34	108	0	43	3,874	2,079
Nueva Brunswick	4,603	39	2,560	36	826	0	270	3,656	947
Maryland	4,569	40	2,472	37	221	24	1,620	4,337	232
Manitoba	4,269	41	2,845	35	37	0	1,209	4,097	173
Maine	2,687	42	1,800	41	183	0	349	2,332	355
Dakota del Norte	2,608	43	677	51	19	0	1,100	1,796	812
Puerto Rico	2,447	44	2,212	38	11	0	5	2,228	219
Delaware	2,401	45	737	50	42	0	118	897	1,505
Massachusetts	2,292	46	1,331	43	44	0	88	1,462	830
Connecticut	1,965	47	1,447	42	19	0	0	1,466	498
Nevada	1,864	48	463	52	6	0	402	871	993
Colorado	1,862	49	853	48	5	0	293	1,151	711
Wyoming	1,450	50	335	53	2	21	631	989	461
Nuevo México	1,389	51	318	54	1	0	638	958	431
Dakota del Sur	1,374	52	786	49	0	0	571	1,357	17
Saskatchewan	1,356	53	1,288	44	24	9	21	1,344	12
Nueva Hampshire	1,024	54	890	47	34	0	24	948	76
Nueva Escocia	934	55	280	57	2	0	439	720	214
Rhode Island	388	56	311	56	0	0	0	311	77
Terranova	348	57	314	55	1	0	21	337	12
Islas Vírgenes	180	58	172	58	1	0	1	174	6
Hawai	153	59	82	60	0	0	0	82	70
Alaska	112	60	105	59	4	0	2	112	0
Vermont	61	61	31	61	0	0	0	31	29
Isla del Príncipe Eduardo	1	62	1	62	0	0	0	1	0
Distrito de Columbia	0	63	0	63	0	0	0	0	0
Guam	0	--	0	--	0	0	0	0	0
Total	944,925		446,744		9,426	58,199	209,552	724,015	220,910

Nota: Datos de Canadá y Estados Unidos; en México no se recogieron datos en 2000. Los datos son cálculos de las emisiones y transferencias de sustancias químicas registradas por las plantas industriales. Ninguna de las clasificaciones implica que un establecimiento, un estado o una provincia determinados no estén cumpliendo con sus requisitos legales. Los datos no predicen los niveles de exposición de los ciudadanos a esas sustancias.

GRÁFICA 10. Emisiones (en sitio y fuera de sitio) de neurotóxicos presuntos (conjunto combinado de datos 1995–2000)



¿Qué plantas emitieron las mayores cantidades de neurotóxicos?

En Canadá, dos plantas emitieron las mayores cantidades de neurotóxicos presuntos (en sitio y fuera de sitio) en 2000 (**cuadro 13**):

- ▶ Safety Kleen Ltd., Corunna, Ontario (6,982 ton)
- ▶ Dofasco Inc., Hamilton, Ontario (5,783 ton)

En EU, cuatro plantas emitieron más de 10,000 ton de presuntos neurotóxicos (en sitio y fuera de sitio) en 2000:

- ▶ Asarco Inc., East Helena, Montana (20,444 ton)
- ▶ Chemical Waste Management of the Northwest, Arlington, Oregon (19,861 ton)
- ▶ Magnesium Corp. of America, Renco Group, Rowley, Utah (19,116 ton)
- ▶ Zinc Corp. of America, Monaca, Pensilvania (12,455 ton)

Las plantas del TRI con las mayores emisiones al aire de presuntos neurotóxicos fueron:

- ▶ Magnesium Corporation of America, Renco Group, Rowley Utah (19,116 ton)

- ▶ Lenzing Fibers Corp., Lowland, Tennessee (7,712 ton)
- ▶ Acordis Cellulosic Fibers, Acordis US Holding Inc., Axial Alabama (5,106 ton)
- ▶ International Paper, Hampton, Carolina del Sur (1,690 ton)

En Canadá, las siguientes plantas del NPRI tuvieron las mayores emisiones de presuntos neurotóxicos al aire:

- ▶ Bowater Pulp and Paper Canada, Thunder Bay Operations, Thunder Bay, Ontario (1,757 ton)
- ▶ Bayer Inc., Sarnia Site, Bayer AG, Sarnia, Ontario (1,499 ton)
- ▶ General Motors Inc., (Canadá) Planta de Ensamble Oshawa, Ontario (1,302 ton)
- ▶ Fraser Paper Inc., (Canadá) Operaciones Edmundston, Nexfor Inc., Edmundston, Nueva Brunswick (1,164 ton)

¿Ha disminuido o aumentado con el tiempo la cantidad de neurotóxicos emitida?

Al igual que con los cancerígenos y los tóxicos del desarrollo, las emisiones de neurotóxicos presuntos de las plantas industriales disminuyeron entre 1995 y 2000. Las emisiones al aire de neurotóxicos disminuyeron 30 por ciento en América del Norte entre 1995 y 2000. Las emisiones fuera de sitio (disposición en rellenos sanitarios, principalmente) aumentaron más de 50 por ciento en el periodo (**gráfica 10**). Estas tendencias, sin embargo, se basan en los reportes de los 159 productos químicos e industrias que fueron comunes durante todo el periodo; por tanto, no se incluyeron las centrales eléctricas, las plantas de residuos peligrosos y recuperación de solventes o las plantas de reciclaje.

CUADRO 13. Plantas industriales con las mayores emisiones totales (en sitio y fuera de sitio) de neurotóxicos presuntos (conjunto combinado de datos 2000)

Lugar en América del Norte	Planta o establecimiento industrial	Ciudad, estado o provincia	Industria	Emisiones totales en sitio y fuera de sitio (kg)	EMISIONES EN SITIO Y FUERA DE SITIO						Montos totales registrados de emisiones y transferencias (kg)
					EMISIONES EN SITIO				Emisiones totales en sitio (kg)	Emisiones totales fuera de sitio (kg)	
					Aire (kg)	Aguas superficiales (kg)	Inyección subterránea (kg)	Suelo (kg)			
Canadá											
12	Safety-Kleen Ltd., Lambton Facility	Corunna, ON	IQ	6,982,450	450	0	0	6,982,000	6,982,450	0	6,982,450
17	Dofasco Inc., Dofasco Hamilton	Hamilton, ON	MB	5,783,197	199,458	756	0	2	200,216	5,582,981	7,387,506
Estados Unidos											
1	ASARCO Inc.	East Helena, MT	MB	20,444,199	18,820	451	0	18,052,716	18,071,987	2,372,211	20,444,199
2	Chemical Waste Management of the Northwest Inc., Waste Management Inc.	Arlington, OR	RP	19,860,840	580	0	0	19,860,147	19,860,727	113	19,863,366
3	Magnesium Corp. of America, Renco Group Inc.	Rowley, UT	MB	19,115,646	19,115,646	0	0	0	19,115,646	0	19,115,646
4	Zinc Corp. of America, Monaca Smelter, Horsehead Inds. Inc.	Monaca, PA	MB	12,455,006	210,412	457	0	0	210,869	12,244,137	12,455,006
5	Steel Dynamics Inc.	Butler, IN	MB	9,033,716	13,523	0	0	0	13,523	9,020,192	9,033,716
6	Kennecott Utah Copper Smelter & Refy., Kennecott Holdings Corp.	Magna, UT	MB	8,274,572	37,935	1,703	0	8,219,660	8,259,297	15,275	8,274,586
7	Nucor-Yamato Steel Co., Nucor Corp.	Blytheville, AR	MB	8,101,618	7,826	5	0	0	7,831	8,093,787	8,101,618
8	Peoria Disposal Co. #1, Coulter Cos. Inc.	Peoria, IL	RP	8,096,436	235	0	0	8,096,200	8,096,434	2	8,096,436
9	Lenzing Fibers Corp.	Lowland, TN	IQ	7,870,762	7,712,311	1,978	0	156,473	7,870,762	0	7,870,762
10	Nucor Steel, Nucor Corp.	Crawfordsville, IN	MB	7,673,513	1,774	69	0	0	1,843	7,671,671	7,673,513
11	Doe Run Co., Herculaneum Smelter, Renco Group Inc.	Herculaneum, MO	MB	7,617,852	143,468	220	0	7,473,418	7,617,106	746	7,617,852
13	Envirosafe Services of Ohio Inc., ETDS Inc.	Oregon, OH	RP	6,876,464	400	0	0	6,873,107	6,873,507	2,957	6,876,464
14	US Ecology Idaho Inc., American Ecology Corp.	Grand View, ID	RP	6,574,231	1,805	0	0	6,572,426	6,574,231	0	6,574,243
15	Wayne Disposal Inc., EQ Holding Co.	Belleville, MI	RP	6,347,284	3,982	0	0	5,138,189	5,142,171	1,205,112	6,347,284
16	Cytec Inds. Inc., Fortier Plant	Westwego, LA	IQ	6,318,132	14,745	3,489	6,296,404	0	6,314,638	3,494	6,357,995
18	ASARCO Inc., Ray Complex/Hayden Smelter & Concentrator, Grupo México S.A. de C.V.	Hayden, AZ	MB	5,740,580	13,625	0	0	5,726,923	5,740,548	32	6,658,277
19	Chemical Waste Management Inc., Waste Management Inc.	Kettleman City, CA	RP	5,739,533	1,522	0	0	5,736,273	5,737,795	1,738	5,740,960
20	Acordis Cellulosic Fibers Inc., Acordis US Holding Inc.	Axis, AL	IQ	5,249,773	5,105,655	9,878	0	134,240	5,249,773	0	5,249,773
21	BP Chemicals Inc., Green Lake Facility, BP America Inc.	Port Lavaca, TX	IQ	5,029,099	26,547	458	4,999,025	2,938	5,028,968	132	5,034,130
22	National Steel Corp., Greatlakes Ops.	Ecorse, MI	MB	4,923,225	85,882	10,957	0	0	96,839	4,826,386	4,944,889
23	USS Gary Works, USX Corp.	Gary, IN	MB	4,873,507	163,924	26,301	0	4,419,566	4,609,791	263,716	6,175,984
24	Monsanto Luling, Pharmacia Corp.	Luling, LA	IQ	4,840,774	49,757	86	4,790,930	0	4,840,773	1	4,872,904
25	BP Chemicals Inc., BP America	Lima, OH	IQ	4,630,249	59,195	0	4,570,197	0	4,629,392	857	4,639,556

Nota: Datos sólo para Canadá y Estados Unidos. No hay datos de México disponibles para 2000. Los datos incluyen sustancias comunes en las listas del NPRI y el TRI de ciertos emisores industriales y de otros tipos. Reflejan cálculos de emisiones y transferencias de sustancias, no la exposición de la gente a tales sustancias. Combinados con otra información, estos datos sirven para evaluar las exposiciones que pueden derivarse de las emisiones y otras actividades de manejo relacionadas con estas sustancias. Algunas plantas pueden haber reducido o incrementado sus emisiones y transferencias después de 2000.

Leyenda: IQ = Industria química RP = Manejo de residuos peligrosos y recuperación de solventes MB = Metálica básica EE = Equipo eléctrico y electrónico

Cancerígenos, tóxicos del desarrollo y neurotóxicos combinados

Algunos de los cancerígenos son también tóxicos del desarrollo o neurotóxicos conocidos o presuntos: plomo, arsénico y benceno, entre otros. Otras sustancias pueden presentar uno de los efectos y no los otros. Debido a que los niños están expuestos a una mezcla de sustancias, analizamos brevemente las tendencias del grupo que corresponde a una, dos o todas las categorías: cancerígenos, tóxicos del desarrollo o neurotóxicos.

En América del Norte, en el periodo 1995-2000, las emisiones de productos químicos cancerígenos, tóxicos del desarrollo y/o neurotóxicos disminuyeron 12 por ciento. Las instalaciones canadienses del NPRI mostraron menor ritmo de disminución en el periodo (7 por ciento) que las del TRI (13 por ciento). Alentador en particular es el avance en la disminución de las emisiones al aire de cancerígenos, tóxicos del desarrollo y/o neurotóxicos, que bajaron 30 por ciento entre 1995 y 2000. De igual manera, las plantas canadienses que reportaron al NPRI mostraron menor ritmo de disminución (7 por ciento) que las del TRI (33 por ciento) (**gráfica 11**).

Para mayor información sobre estas emisiones y transferencias, consúltese el sitio de *En balance*, en <www.cec.org/takingstock/>. Por medio de sus búsquedas, herramienta de fácil utilización, este sitio permite a los usuarios generar sus propios informes sobre sustancias, sectores, plantas y tendencias en el tiempo de particular interés.

ENFOQUE POR SUSTANCIA: sustancias químicas de preocupación para la salud infantil

Además de analizar las emisiones y transferencias de sustancias cancerígenas, las que alteran el desarrollo y las neurotoxinas de las que se informa en los PRTR, se pueden analizar sustancias químicas consideradas de particular preocupación para la salud infantil, entre ellas:

- ▶ Plomo
- ▶ Mercurio
- ▶ BPC
- ▶ Dioxinas y furanos

Esta lista es ilustrativa de algunas de las sustancias que pueden afectar la salud infantil. Muchas sustancias más, algunas apenas reconocidas y otras que tradicionalmente no se monitorean, pueden tener también efectos en la salud.

Plomo y sus compuestos

Usos

El plomo se produce por medio de la minería y fundición de minerales o se obtiene del reciclaje. En América del Norte un uso importante es en las baterías ácidas para automóviles. El segundo mayor uso del plomo es en pigmentos y compuestos (9 por ciento de la demanda del mundo occidental en 1999). Otros usos del plomo son como estabilizadores en PVC, en pigmentos de color y en la fabricación de vidrio (cristal, focos, aislantes y pantallas de televisión

o computadora). Por medio de la reglamentación se está reduciendo o eliminando el plomo de la soldadura en plomería y electrónica.

El plomo elemental y en aleaciones se utiliza asimismo en la producción de acero y bronce, en hojas o rollos para aplicación en techado, cables eléctricos y de comunicaciones (en particular subterráneos o marinos), aislante sonoro en construcción o en equipos de rayos X e instalaciones nucleares. Se usa también en pesas para las quillas de embarcaciones y en el balanceo de llantas, además de en otros bienes de consumo, como el vidriado de la cerámica, y se le encontró en años recientes en niveles peligrosos en una larga lista de productos de consumo, entre ellos en algunos crayones importados, persianas de plástico, mucha joyería de fantasía y figuras de juguete e incluso en algunos aros para vela. Se le ha usado también en remedios tradicionales (Flattery, 1993).

Efectos en la salud

El plomo (y sus compuestos) actúa como cancerígeno, tóxico neuronal y del desarrollo; puede dañar el desarrollo del cerebro infantil, los riñones y el sistema reproductor. Incluso niveles bajos de plomo se asocian con problemas de aprendizaje, hiperactividad, problemas del comportamiento y del crecimiento y pérdida de oído (Needleman y Bellinger, 1991). La baja exposición atrofia el crecimiento, sea ésta *in utero* o en la adolescencia. Conforme aprendemos más sobre los efectos del plomo, muchos investigadores se han dado cuenta de que quizá no exista un umbral seguro para sus efectos en la salud humana (Federal/ Provincial Committee on Environmental and

GRÁFICA 11. Emisiones (en sitio y fuera de sitio) de cancerígenos, tóxicos del desarrollo y neurotóxicos conocidos y presuntos

(conjunto combinado de datos 1995–2000)

Occupational Health, 1994). Investigaciones recientes sugieren que existe una relación entre la disminución del IQ y los niveles de plomo en la sangre, incluso por debajo del nivel de intervención de 10 microgramos de plomo por decilitro de sangre ($\mu\text{g}/\text{dl}$) (Canfield *et al.*, 2003).

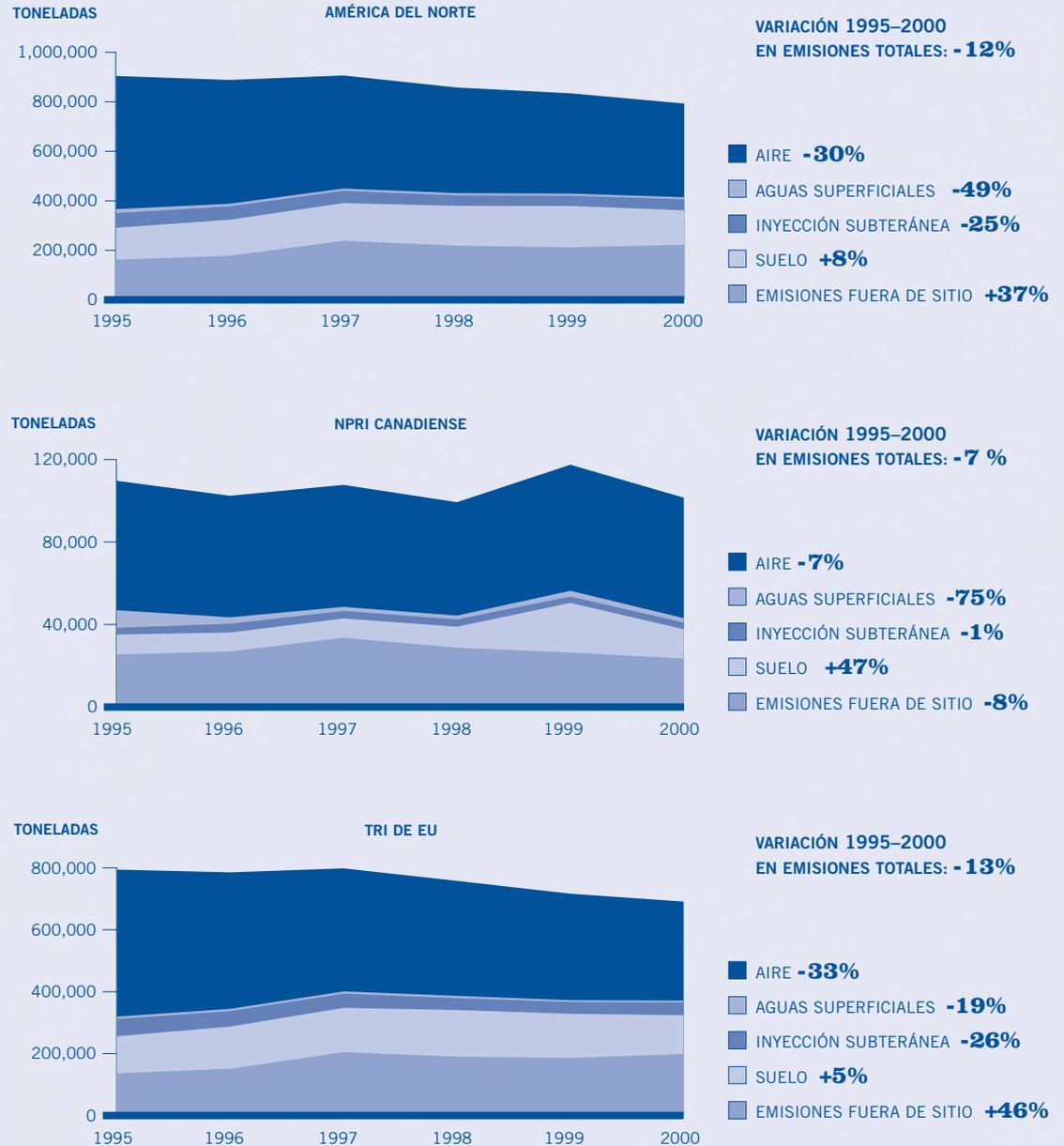
A dosis iguales, un niño absorbe más plomo que un adulto. Un menor de edad puede absorber hasta 50 por ciento de la dosis de plomo en el intestino, mientras que un adulto absorberá únicamente 10 por ciento (Plunkett *et al.*, 1992). Los bebés, además, no cuentan aún con una barrera madura, lo que hace que el plomo pase más fácilmente de la sangre hacia el tejido cerebral (Rodier, 1995).

Los efectos del plomo, además, pueden resultar irreversibles. Los adolescentes que como niños tenían altos niveles de plomo en los dientes, en los primeros años escolares tenían siete veces más de riesgo de deserción escolar en escuela preparatoria y seis veces más de riesgo de deficiencias de lectura de al menos dos grados debajo de la expectativa (Needleman *et al.*, 1990).

El grupo mostró también tasas más altas de ausentismo en el año escolar final, menor clasificación escolar, vocabulario más pobre, menores calificaciones gramaticales, tiempos más largos de reacción y peor coordinación psicomotora.

Información en los RETC sobre emisiones y transferencias de plomo y sus compuestos

Los datos de los RETC ofrecen información sobre una fuente de emisiones y transferencias de plomo: aquellas de las grandes fuentes industriales y otras instalaciones. La infancia



CUADRO 14. Resumen de las emisiones y transferencias totales registradas de plomo y sus compuestos (conjunto combinado de datos 2000)

	América del Norte (toneladas)	NPRI canadiense (toneladas)	TRI de EU (toneladas)
<i>Emisiones totales en sitio*</i>	22,540	3,640	18,900
Aire	1,058	468	590
Aguas superficiales	45	5	39
Inyección subterránea	124	0	124
Suelo	21,310	3,163	18,147
<i>Emisiones totales fuera de sitio</i>	22,674	1,528	21,146
<i>Emisiones totales en sitio y fuera de sitio</i>	45,214	5,168	40,046
<i>Otras transferencias fuera de sitio para su manejo ulterior</i>	127,336	12,741	114,595
<i>Other Transfers Off-site for Further Management</i>	0	0	0
Montos totales registrados de emisiones y transferencias de plomo y sus compuestos	172,550	17,908	154,642

Nota: Datos de Canadá y Estados Unidos; en México no se recogieron datos en 2000. Los datos son cálculos de las emisiones y transferencias de sustancias y no predicen los niveles de exposición de los ciudadanos a esas sustancias. En combinación con otra clase de información, los datos pueden servir de punto de partida para evaluar las exposiciones que podrían resultar de las emisiones y otras actividades de manejo que dichas sustancias entrañan.

** La suma de las emisiones al aire, al agua superficial, la inyección subterránea y las descargas al suelo del NPRI no equivale al total de las emisiones en sitio porque en el NPRI las emisiones en sitio menores de una tonelada se pueden registrar como una cantidad agregada.*

puede también resultar expuesta a otras fuentes del plomo, entre ellas las fuentes móviles (mucho menores luego de que se suprimió el plomo de la gasolina en América del Norte), la minería, la cerámica vidriada, pintura con plomo, productos de consumo y por los padres o parientes que trabajen en industrias relacionadas con el plomo o en actividades artesanales como pasatiempo o actividad artística. La importancia de una fuente particular varía según la cantidad de plomo y el tipo y grado de la exposición. Para

la población infantil de ciertas áreas, los datos de los RETC pueden capturar fuentes importantes de plomo, como las fundidoras o las instalaciones de residuos peligrosos. Los datos de los RETC pueden también identificar posibles áreas, instalaciones y sectores que pueden resultar puntos iniciales para la reducción de la exposición infantil al plomo. Para los niños de otras áreas, sin embargo, las principales fuentes de exposición al plomo pueden ser las industrias artesanales o los productos de consumo, no representados en los datos RETC.

En el conjunto de datos combinados del TRI y el NPRI para 2000 se registraron emisiones y transferencias de plomo y sus compuestos por 172,550 ton (**cuadro 14**), casi tres cuartas partes fue plomo para reciclaje y más de mil toneladas fueron emisiones al aire. Las instalaciones del NPRI canadiense reportaron 468 ton de emisiones al aire, casi la mitad del total de América del Norte; ello es sorprendente dado que las instalaciones del NPRI dan cuenta de únicamente 10 por ciento del total de las instalaciones de la región.

Tres instalaciones, todas de fundición, emitieron plomo en las mayores cantidades al aire de América del Norte en 2000 (**cuadro 15**):

- ▶ Hudson Bay Mining and Smelting Company, HBM&S Co., Ltd., Anglo-American PLC, en Flin Flon, Manitoba (167 ton)
- ▶ Inco Limited, Copper Cliff Smelter Complex, en Copper Cliff, Ontario (131 ton)
- ▶ Doe Run Co., Herculaneum Smelter, Renco Group Inc., en Herculaneum, Missouri (127 ton)

Las tres instalaciones aumentaron la cantidad de emisiones de plomo entre 1995 y 2000.

Tres sectores de América del Norte emitieron (en sitio y fuera de sitio) las mayores cantidades de plomo en 2000:

- ▶ Metálica básica (incluida la fundición) (18,000 ton)
- ▶ Manejo de residuos peligrosos y recuperación de solventes (12,000 ton)
- ▶ Equipo eléctrico y electrónico (5,500 ton)

Entre 1995 y 2000, las emisiones totales de plomo en sitio y fuera de sitio en América del Norte aumentaron 27 por ciento, la mayor parte debido a un incremento de 41 por ciento en la cantidad de plomo y sus compuestos que se envió para relleno sanitario fuera de sitio y aumentos marginales en el relleno sanitario en sitio (14 por ciento). Las emisiones atmosféricas de plomo y sus compuestos disminuyeron en casi 400 ton, es decir 29 por ciento, entre 1995 y 2000 (**gráfica 12**). Es alentadora la disminución en las emisiones de plomo al aire, ya que ésta puede ser una fuente importante de exposición para los niños en algunas áreas. Estas tendencias se basan en las industrias de reporte común en este periodo de tiempo, por lo que no incluyen a las centrales eléctricas, las instalaciones de manejo de residuos peligrosos y recuperación de solventes y las transferencias para reciclaje.

Niveles de plomo y exposición en América del Norte

Los mayores riesgos de exposición para los niños de Canadá, de acuerdo con su ministerio de Salud, son por vía de los alimentos, la atmósfera y el agua potable, en ese orden. Los cálculos de exposición diaria al plomo en etapa preescolar (entre uno y cuatro años) son de 1.1 µg/kg de peso corporal a través de los alimentos, 2–10 µg/kg de peso corporal por vía atmosférica y 2.9 µg/kg de peso corporal en el agua potable. Los suelos y el polvo del hogar pueden también ser una fuente importante de exposición para los niños pequeños (Health Canada, 1998b). Un estudio reciente (Rasmussen *et al.*, 2001) encontró que las fuentes intramuros, no relacionadas con los niveles de plomo

CUADRO 15. Plantas industriales con las mayores emisiones atmosféricas en sitio de plomo y sus compuestos (conjunto combinado de datos 2000)

Lugar	Planta o establecimiento industrial	Ciudad, estado o provincia	CÓDIGO SIC		Emisiones atmosféricas en sitio (kg)
			Canadá	EU	
Canadá					
1	Hudson Bay Mining and Smelting Company Ltd., HBM&S Co., Ltd., Anglo American PLC	Flin Flon, MB	29	33	166,870
2	Inco Limited, Copper Cliff Smelter Complex	Copper Cliff, ON	29	33	130,662
3	Noranda Inc., Fonderie Horne	Rouyn-Noranda, QC	29	33	84,700
4	Falconbridge Ltd-Kidd Metallurgical Div., Kidd Metallurgical Site	Timmins/District of Cochrane, ON	29	33	29,559
5	Noranda Inc., Fonderie Gaspé	Murdochville, QC	29	33	19,500
Estados Unidos					
1	Doe Run Co., Herculaneum Smelter, Renco Group Inc.	Herculaneum, MO		33	126,803
2	Kennecott Utah Copper Smelter & Refy., Kennecott Holdings Corp.	Magna, UT		33	24,218
3	ASARCO Inc., Amarillo Copper Refy.,	Amarillo, TX		33	22,327
4	GE Co., Bridgeville Glass Plant	Bridgeville, PA		32	20,741
5	Doe Run Co., Glover Smelter, Renco Group Inc.	Glover, MO		33	19,436

Nota: Datos sólo para Canadá y Estados Unidos. No hay datos de México disponibles para 2000. Los datos incluyen sustancias comunes en las listas del NPRI y el TRI de ciertos emisores industriales y de otros tipos. Reflejan cálculos de emisiones y transferencias de sustancias, no la exposición de la gente a tales sustancias. Combinados con otra información, estos datos sirven para evaluar las exposiciones que pueden derivarse de las emisiones y otras actividades de manejo relacionadas con estas sustancias. Algunas plantas pueden haber reducido o incrementado sus emisiones y transferencias después de 2000.

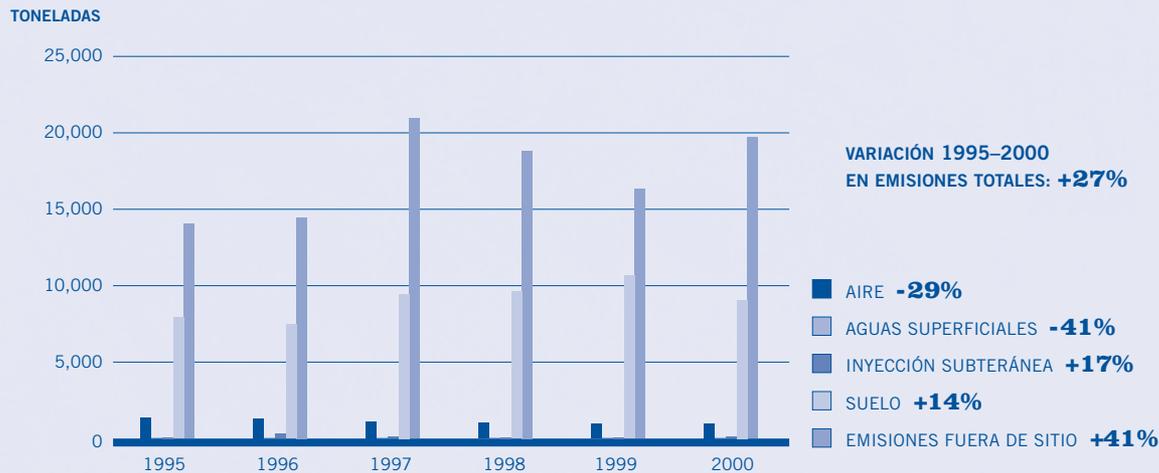
Leyenda: Códigos SIC 29/33 Metálica básica Código SIC 32 Equipo eléctrico y electrónico

extramuros, pueden contribuir de manera importante a la exposición al plomo. No existen datos nacionales sobre la exposición al plomo de los niños canadienses.

La eliminación del plomo de la gasolina permitió reducir las concentraciones atmosféricas del metal, lo que se ha manifestado en niveles más bajos de plomo en la sangre de los niños. Estudios al respecto efectuados en Ontario entre 1983 y 1992 indicaron una disminución paulatina en estos niveles: 1.04 µg/dL de sangre

cada año (Wang et al., 1997). En 1992, el nivel de plomo en la sangre de los niños de entre uno y cinco años en Ontario promedió 3.11 µg/dL. Ello fue similar a la media en EU de 3.52 µg/dL. Los promedios, sin embargo, pueden encubrir niños con altos niveles de plomo que requieren tratamiento. La distribución de los niveles de plomo en los niños en Ontario indica que una proporción de ellos tiene niveles de plomo por encima de los niveles de intervención.

GRÁFICA 12. Emisiones (en sitio y fuera de sitio) de plomo y sus compuestos (conjunto combinado de datos 1995–2000)



A principios de los años 1990, entre 40 y 88 por ciento de los niños mexicanos excedía los niveles de intervención de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de EU (US Centers for Disease Control and Prevention, CDC) de 10 µg/dL. Diversos estudios encontraron que los niños mexicanos con altos niveles de plomo padecían reducciones en el IQ, mayor frecuencia al llanto, menor peso al nacer y menor talla al nacer y a los tres años. Las madres mexicanas con altos niveles de plomo tenían mayores riesgos de aborto espontáneo y tres veces más de posibilidades de partos prematuros (menos de 37 semanas).

En 1991, México eliminó el uso del plomo en la gasolina, lo que disminuyó en 90 por ciento las concentraciones atmosféricas del metal en

la Ciudad de México (Rothenberg et al., 1998) y contribuyó a la disminución de los niveles de plomo en la sangre. Más recientemente, bebés nacidos en periodo completo en tres hospitales de la Ciudad de México han promediado niveles de plomo en la sangre de 8 µg/dL (Torres Sánchez et al., 1999). El uso de plomo en pigmentos del vidriado de cerámica, sin embargo, es todavía común en partes de México, al igual que emisiones de plomo de instalaciones de reciclaje de baterías y talleres de reparación de vehículos y fundición. Estas exposiciones pueden causar que muchos niños en México tengan niveles de plomo en la sangre superiores a 10 µg/dL. Por ejemplo, los niños que viven a un kilómetro de una fundidora en Torreón promediaron niveles de plomo de 17 µg/dL comparados con niños a cinco

kilómetros de distancia, cuyos niveles fueron aproximadamente de 5 µg/dL (Calderón Salinas et al., 1996). Los hijos de un reparador de radiadores tenían niveles de plomo de casi 19 µg/dL, comparados con un grupo de control que tuvo 7 µg/dL (Garduño et al., 2000).

Los niveles de plomo en los huesos pueden usarse como indicador de exposición en plazos más largos que los del contenido en la sangre. Durante el embarazo el plomo almacenado en los huesos circula con rapidez, lo que puede exponer al feto al plomo incluso si la madre no tiene exposición en ese momento. Ello implica que la exposición fetal, no sólo la exposición diaria en el medio ambiente del niño, puede causar daños mentales.

Un reciente estudio pionero en la Ciudad de México realizado por un equipo que incluyó investigadores de la Escuela de Salud Pública de Harvard mostró que madres con altos contenidos de plomo en los huesos dieron a luz niños con daño en el desarrollo mental. El desarrollo cognitivo resultó más afectado que la capacidad motora. De ahí la importancia, por tanto, de disminuir la cantidad de plomo a que se expone la madre no sólo durante el embarazo sino también en los años previos. Este hallazgo sugiere que el plomo es un problema intergeneracional. La exposición de la madre al plomo muchos años antes del embarazo puede afectar de manera importante el funcionamiento mental del infante (Gomaa, 2002).

Los niveles de plomo en la infancia de EU se han mantenido a la baja en los pasados 20 años. El nivel de intervención es de 10 µg/dL. Entre 1976 y 1980, el nivel promedio de plomo en la sangre era entre 14.1 y 15.8 µg/dL, que disminuyó a 3.4-4.0 µg/dL entre 1988 y 1991, y luego a 2.0-2.5 µg/dL

PRIMER PANORAMA SISTEMÁTICO

de cargas químicas corporales en la infancia

En 2003, El Centro Nacional de Salud Ambiental de EU (parte de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, CDC) continuó con la tarea de llenar una laguna en nuestro conocimiento de la exposición de los niños a diversos contaminantes comunes. El Segundo Informe Nacional sobre Exposiciones Humanas presenta datos sobre las cargas corporales de 116 sustancias químicas, entre ellas metales (plomo, mercurio y cadmio), metabolitos de plaguicidas, metabolitos de ftalatos, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), dioxinas y furanos, BPC, fitoestrogenos y cotinina (para medir exposición al humo de tabaco).

La evaluación mostró que los niveles de plomo en la sangre en los niños continuó disminuyendo en EU. A comienzos de los años 1990, 4.4% de los niños de EU entre uno y cinco años tenía niveles elevados de plomo en la sangre (iguales o mayores a 10 µg/dL), porcentaje que disminuyó a 2.2% en 1999-2000. Los niños en ambientes particulares, sin embargo, siguen estando en alto riesgo de exposición al plomo. Los niveles de algunos plaguicidas, entre ellos cloropirifos, fueron el doble en los niños que en los adultos.

La EPA calculó que, en 2000, alrededor de cinco millones de mujeres de EU, es decir 8 por ciento de las de edad fértil entre 16 y 49 años, tenían al menos 5.8 partes por miles de millones de mercurio en la sangre. La Agencia encontró que los niños nacidos de mujeres con esas concentraciones corren ciertos riesgos de efectos adversos en la salud, entre ellos menor desarrollo de IQ y problemas psicomotores, por ejemplo coordinación visual y manual (US EPA 2003).

Estos resultados ayudarán a mejorar nuestro conocimiento de los riesgos de la exposición a sustancias químicas. Mayor información en <www.edc.gov/nceh/dls/report>.

en 1999-2000 (CDC, 2003b). Sin embargo, los promedios no presentan el panorama completo. Entre los niños pobres los promedios de plomo en la sangre siguen siendo cuatro veces más altos que los de los que no viven en la pobreza (Brody *et al.*, 1994). Alrededor de dos millones de niños estadounidenses menores de seis años viven en casas con pintura con plomo vieja o en proceso de deterioro (CDC, 1997).

El plomo está bajo consideración para la elaboración de un Plan de Acción Regional de América del Norte, como parte del programa Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas, de la CCA. Para mayor información, consúltese: <http://www.cec.org/pubs_docs/documents/index.cfm?varlan=espanol&ID=1261>.

Mercurio

Usos

El mercurio es un metal natural, presente en el medio ambiente. Tiene una gran variedad de usos, desde aplicaciones médicas (instrumentos médicos, amalgamas dentales y desinfectantes) hasta plaguicidas (fungicidas), termómetros industriales, interruptores en termostatos, manómetros y lámparas fluorescentes (CCA, 2000). El uso del mercurio en las baterías, antes común, está decreciendo. Sin embargo, las personas están por lo general expuestas al mercurio a través de la dieta y los amalgamas dentales.

Efectos en la salud

El mercurio se presenta en tres formas (Health Canada, 2002b):

- ▶ Mercurio elemental: un líquido plateado brillante y volátil que lentamente se transforma a temperatura ambiente en un vapor incoloro e inodoro.

- ▶ Mercurio inorgánico: se forma cuando el mercurio elemental se combina con otros elementos, como el azufre, el cloro o el oxígeno, para formar sales de mercurio.
- ▶ Mercurio orgánico (denominado comúnmente metilmercurio): compuesto que se forma cuando el mercurio elemental se combina con carbono e hidrógeno en la naturaleza. El mercurio atmosférico puede depositarse en el agua y ahí convertirse en metilmercurio que se acumula en los peces y la vida silvestre.

El mercurio elemental es una sustancia tóxica persistente y bioacumulativa que se mantiene en la atmósfera un año antes de adquirir otras formas. Se han descubierto diversos efectos en la salud derivados de la exposición al mercurio, más o menos graves según la cantidad y tiempo de la exposición. Dichos efectos incluyen daños al estómago e intestino delgado, daño cerebral y renal permanentes, daños a los pulmones, aumentos en la presión sanguínea y el pulso y daño fetal permanente (US EPA, 2002b). Otros medios de exposición infantil al mercurio incluyen productos de consumo como termómetros rotos, amalgamas dentales, exposición intrauterina, leche materna y proximidad a una fuente de mercurio, como instalaciones de residuos peligrosos, fundiciones, minas o plantas acereras.

Las sales inorgánicas de mercurio también causan problemas de salud, en particular fallas renales y daños gastrointestinales. Son muy irritantes, puede causar laceraciones y úlceras en labios y lengua, además de sarpullido, sudor excesivo, irritabilidad, temblores musculares y alta presión sanguínea (Health Canada, 2003).

Los niños están principalmente expuestos a la forma más tóxica, el metilmercurio, a través de los alimentos, principalmente pescado, en donde se puede bioacumular a niveles de hasta 100 mil veces más que los del agua del entorno (Health Canada, 2003). Las emisiones de mercurio al aire procedentes de fuentes industriales y de combustión contribuyen a la acumulación en los peces. El metilmercurio es tanto un tóxico del desarrollo como un neurotóxico. Cuando una mujer embarazada consume pescado contaminado, el metilmercurio puede cruzar la placenta y distribuirse en el cuerpo del bebé en desarrollo, con acumulación en el cerebro. Según la cantidad que se absorba, los bebés que padecen envenenamiento por metilmercurio pueden parecer normales al nacer, pero más tarde desarrollan falta de atención y concentración, problemas motores y de lenguaje y dificultades de memoria y capacidad para dibujar. Estos niños pueden tener problemas escolares y requieren educación especial o clases correctivas (National Academy of Science, 2000; Goldman y Shannon, 2001).

Información en los RETC sobre emisiones y transferencias de mercurio

Históricamente, el mercurio ha sido emitido en grandes cantidades por las plantas cloro-alcalinas (fábricas de cloro), producción de cemento Portland, incineración de residuos médicos y municipales y quema de combustibles fósiles (principalmente carbón) en las centrales eléctricas (US EPA, 1997a).

Los datos de los RETC proporcionan información sobre una fuente de mercurio al medio ambiente: ciertas fuentes industriales y de combustión. Los datos de los RETC pueden ayudar a identificar áreas posibles, instalaciones y

sectores que pueden resultar importantes como puntos de partida para la reducción de la exposición infantil al mercurio. Sin embargo, debido a que muchos incineradores municipales no presentan información al TRI, los datos combinados de los RETC no incluyen a dichos incineradores, fuente importante de emisiones de mercurio.

En América del Norte, en 2000, las plantas del conjunto combinado de datos del TRI y el NPRI emitieron o transfirieron más de 698,000 kg de mercurio. Alrededor de 74,000 kg se emitieron al aire y 1,000 kg fueron al agua. Grandes cantidades de mercurio (más de 430,000 kg) se enviaron fuera de sitio para su disposición (**cuadro 16**).

Las mayores emisiones ocurrieron en tres sectores (**gráfica 13**):

- ▶ Manejo de residuos peligrosos y recuperación de solventes (389,500 kg)
- ▶ Centrales eléctricas (75,500 kg)
- ▶ Metálica básica (53,500 kg)

Varias instalaciones de América del Norte emitieron grandes cantidades de mercurio al aire en 2000 (**cuadro 17**):

- ▶ Atofina Petrochemicals Inc., Total Fina Elf, de Port Arthur, Texas (1,717 kg)
- ▶ ASARCO Inc., de East Helena, Montana (1,484 kg)
- ▶ Hudson Bay Mining And Smelting Co. Ltd., de Flin Flon, Manitoba (1,266 kg)

La cantidad de mercurio emitido en sitio y fuera de sitio disminuyó 65 por ciento entre 1995 y 1999 (**gráfica 14**). Aunque ello parece alentador, la mayor parte de la disminución ocurrió en un solo año, de 1995 a 1996,

CUADRO 16. Resumen de las emisiones y transferencias totales registradas de mercurio y sus compuestos (conjunto combinado de datos 2000)

	América del Norte (kg)	NPRI canadiense (kg)	TRI de EU (kg)
<i>Emisiones totales en sitio*</i>	151,870	8,372	143,498
Aire	74,150	5,510	68,640
Aguas superficiales	1,103	67	1,037
Inyección subterránea	1,090	26	1,064
Suelo	75,527	2,770	72,757
<i>Emisiones totales fuera de sitio</i>	432,870	25,495	407,375
<i>Emisiones totales en sitio y fuera de sitio</i>	584,740	33,867	550,873
<i>Transferencias para reciclaje</i>	113,616	30,546	83,070
<i>Otras transferencias fuera de sitio para su manejo ulterior</i>	0	0	0
Montos totales registrados de emisiones y transferencias de mercurio y sus compuestos	698,356	64,413	633,943

Nota: Datos de Canadá y Estados Unidos; en México no se recogieron datos en 2000. Los datos incluyen sustancias químicas comunes a las listas del NPRI y el TRI de industrias seleccionadas y otras fuentes. Los datos son cálculos de las emisiones y transferencias de sustancias y no predicen los niveles de exposición de los ciudadanos a esas sustancias. En combinación con otra clase de información, los datos pueden servir de punto de partida para evaluar las exposiciones que podrían resultar de las emisiones y otras actividades de manejo que dichas sustancias entrañan.

** La suma de las emisiones al aire, al agua superficiales, la inyección subterránea y las descargadas al suelo del NPRI no equivale al total de las emisiones en sitio porque en el NPRI las emisiones en sitio menores de una tonelada se pueden registrar como una cantidad agregada.*

cuando las emisiones totales de mercurio disminuyeron de alrededor de 109,000 a 28,000 kg. A partir de 1996, sin embargo, dichas emisiones han mantenido un crecimiento lento hasta alcanzar 38,000 kg en 1999.

La mayor parte del decrecimiento inicial fue impulsado por las instalaciones del TRI, ya que las del NPRI declararon la triplicación de sus emisiones de mercurio, principalmente impulsadas por el sector de metálica básica (**cuadro 18**). Estas tendencias se basan en las industrias de reporte común en dicho periodo,

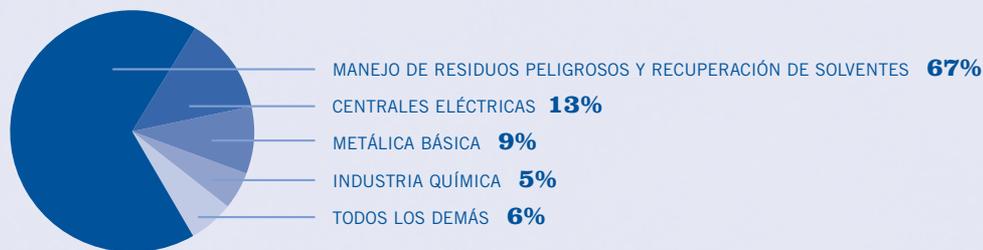
por lo que no incluyen centrales eléctricas, instalaciones de manejo de residuos peligrosos, recuperación de solventes y transferencias para reciclaje.

Niveles de mercurio y exposición en América del Norte

En el extremo norte de Canadá, los Inuit han resultado afectados por el mercurio y otros contaminantes. Debido a su dieta de pescado y mamíferos, tienen mercurio en la sangre en niveles que se sabe causan toxicidad en el desarrollo de los niños (Muckle, 2001; Dewailly

GRÁFICA 13. Sectores industriales con las mayores emisiones (en sitio y fuera de sitio) de mercurio y sus compuestos

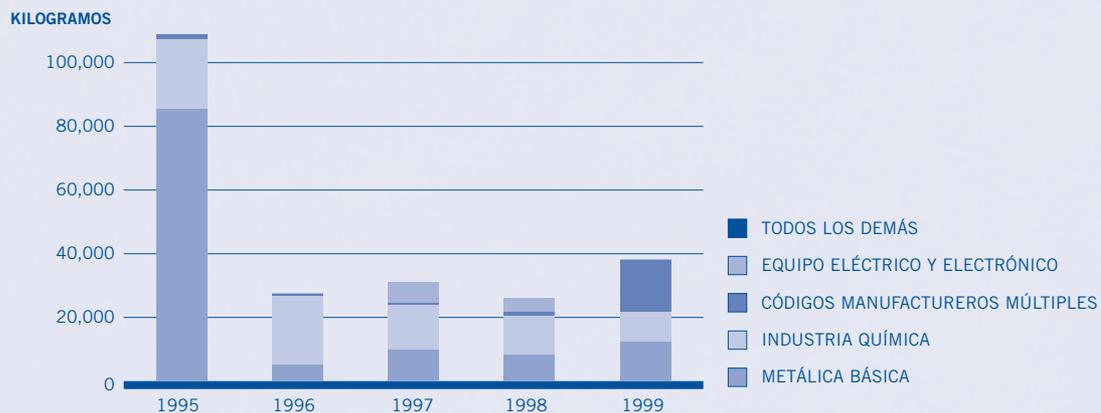
(conjunto combinado de datos 2000)



EMISIONES TOTALES EN SITIO Y FUERA DE SITIO: **584,740 kg**

GRÁFICA 14. Emisiones totales (en sitio y fuera de sitio) de mercurio y sus compuestos

(conjunto combinado de datos 1995-1999)



et al., 2001). En Ontario, más de 95 por ciento de los lagos estudiados tenían niveles de mercurio por encima de las normas de la OMS de 0.5-1.0 mg/kg de peso de los peces, lo que generó advertencias respecto del consumo (Environment Canada, 2000).

Es poca la información sobre la exposición de los niños mexicanos al mercurio. Estudios en el agua potable de Sonora encontraron mercurio en 42 por ciento de las muestras (Wyatt *et al.*, 1998a). Está en proceso de elaboración un inventario de fuentes de mercurio en México, mismo que ayudará a identificar las fuentes del metal en el medio ambiente. Los resultados preliminares indican que la cantidad total de emisiones atmosféricas de mercurio es de alrededor de 40 toneladas por año, principalmente de la minería y proceso de oro (11 ton anuales) y mercurio (10 ton anuales), incineradores de residuos médicos (siete ton al año) y plantas de cloro alcalino (cinco toneladas anuales) (CCA, 2001).

El programa Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas (MASQ) de la CCA elaboró las etapas I y II del Plan de Acción Regional de América del Norte sobre mercurio para facilitar la coordinación entre los tres países al abordar la medición, monitoreo, modelación, investigación y evaluación de los efectos de esta sustancia tóxica. La meta de este plan de acción es reducir las cantidades de mercurio de manera importante, a los niveles de fuentes de ocurrencia natural. Véase: <http://www.cec.org/programs_projects/pollutants_health/smoc/smocrap.cfm?varlan=espanol>.

CUADRO 17. Plantas industriales con las mayores emisiones atmosféricas en sitio de mercurio y sus compuestos (conjunto combinado de datos 2000)

Lugar	Planta o establecimiento industrial	Ciudad, estado o provincia	CÓDIGO SIC		Emisiones atmosféricas en sitio (kg)
			Canadá	EU	
Canadá					
1	Hudson Bay Mining and Smelting Company Ltd., HBM&S Co., Ltd., Anglo American PLC	Flin Flon, MB	29	33	1,266
2	Safety-Kleen Ltd., Lambton Facility	Corunna, ON	37	28	407
3	Osram Sylvania Ltée	Drummondville, QC	33	36	400
4	Noranda Inc., Fonderie Horne	Rouyn-Noranda, QC	29	33	330
5	TransAlta Corporation, Sundance Thermal Generation Plant	Duffield, AB	49	49	283
Estados Unidos					
1	Atofina Petrochemicals Inc., Port Arthur Refy., Total Fina Elf	Port Arthur, TX	–	29	1,717
2	ASARCO Inc.	East Helena, MT	–	33	1,484
3	Calaveras Cement Co., Lehigh Portland Cement Co.	Tehachapi, CA	–	32	1,170
4	Alcoa World Alumina Atlantic, Alcoa	Point Comfort, TX	–	28	932
5	Mt. Storm Power Station, Dominion Resources Inc.	Mount Storm, WV	–	495/491	862

Nota: Datos sólo para Canadá y Estados Unidos. No hay datos de México disponibles para 2000. Los datos incluyen sustancias comunes en las listas del NPRI y el TRI de ciertos emisores industriales y de otros tipos. Reflejan cálculos de emisiones y transferencias de sustancias, no la exposición de la gente a tales sustancias. Combinados con otra información, estos datos sirven para evaluar las exposiciones que pueden derivarse de las emisiones y otras actividades de manejo relacionadas con estas sustancias. Algunas plantas pueden haber reducido o incrementado sus emisiones y transferencias después de 2000.

CUADRO 18. Resumen del total registrado de emisiones y transferencias de mercurio y sus compuestos

(conjunto combinado de datos 2000)

Código SIC de EU	Industria	EMISIONES Y TRANSFERENCIAS TOTALES					Variación 1995–1999	
		1995 (kg)	1996 (kg)	1997 (kg)	1998 (kg)	1999 (kg)	(kg)	(%)
20	Alimentos	0	0	0	2	0	0	–
26	Productos de papel	3	3	0	0	0	-3	-100
28	Industria química	21,826	21,391	14,091	12,141	9,218	-12,607	-58
29	Productos de petróleo y carbón	34	10	5	7	7	-27	-80
30	Productos de hule y plástico	0	116	0	0	0	0	–
33	Metálica básica	85,589	5,263	9,811	8,347	12,422	-73,167	-85
34	Productos de metal procesado	7	9	7	7	13	6	88
36	Equipo eléctrico y electrónico	13	9	6,359	4,433	251	238	1,807
37	Equipo de transporte	0	0	0	0	68	68	–
38	Equipos de medición y fotografía	0	5	0	0	0	0	–
39	Industrias manufactureras diversas	0	0	0	0	28	28	–
–	Códigos múltiples 20–39*	1,404	778	718	1,123	16,305	14,901	1,061
	Total	108,876	27,583	30,990	26,060	38,312	-70,564	-65

CUADRO 18. (continuación) Resumen del total registrado de emisiones y transferencias de mercurio y sus compuestos (conjunto combinado de datos 2000)

Código SIC de EÜ	Industria	EMISIONES Y TRANSFERENCIAS TOTALES					Variación 1995-1999		
		1995 (kg)	1996 (kg)	1997 (kg)	1998 (kg)	1999 (kg)	(kg)	(%)	
Emisiones totales en sitio y fuera de sitio, NPRI, 1995-1999									
26	Productos de papel	3	3	0	0	0	-3	-100	
28	Industria química	32	32	238	358	1	-31	-97	
29	Productos de petróleo y carbón	12	0	0	0	0	-12	-100	
33	Metálica básica	2	2	6	156	1,533	1,531	76,550	
34	Productos de metal procesado	0	0	0	0	6	6	-	
	Total	49	37	244	514	1,540	1,491	3,043	
Emisiones totales en sitio y fuera de sitio, TRI, 1995-1999									
20	Alimentos	0	0	0	2	0	0	-	
28	Industria química	21,794	21,359	13,853	11,783	9,217	-12,576	-58	
29	Productos de petróleo y carbón	22	10	5	7	7	-15	-69	
30	Productos de hule y plástico	0	116	0	0	0	0	-	
33	Metálica básica	85,587	5,261	9,805	8,191	10,889	-74,698	-87	
34	Productos de metal procesado	7	9	7	7	7	0	0	
36	Equipo eléctrico y electrónico	13	9	6,359	4,433	251	238	1,807	
37	Equipo de transporte	0	0	0	0	68	68	-	
38	Equipos de medición y fotografía	0	5	0	0	0	0	-	
39	Industrias manufactureras diversas	0	0	0	0	28	28	-	
-	Códigos múltiples 20-39*	1,404	778	718	1,123	16,305	14,901	1,061	
	Total	108,827	27,546	30,746	25,546	36,772	-72,055	-66	

Nota: Datos de Canadá y Estados Unidos; en México no se recogieron datos en 1995-1999. Los datos incluyen sustancias comunes en las listas del NPRI y el TRI de ciertos emisores industriales y de otros tipos. Reflejan cálculos de emisiones y transferencias de sustancias, no la exposición de la gente a tales sustancias. Combinados con otra información, estos datos sirven para evaluar las exposiciones que pueden derivarse de las emisiones y otras actividades de manejo relacionadas con estas sustancias. Algunas plantas pueden haber reducido o incrementado sus emisiones o transferencias después de 2000.

* Los códigos múltiples se registran sólo en el TRI.

Les BPC

Usos

Los bifenilos policlorados (BPC) son una mezcla de sustancias químicas cloradas persistentes que ya no se producen en América del Norte pero que todavía se encuentran en el medio ambiente. Tenían diversos usos industriales, en especial como fluidos de transferencia de calor en transformadores, capacitores y balastras de

lámparas fluorescentes. Otros usos incluyen aplicaciones industriales como plastificantes, fluidos hidráulicos, bombas de vacío y fluidos de compresión y en la fabricación de tintas, lubricantes, retardantes de flama, adhesivos especiales y papel de copia sin carbón. La producción acumulada de BPC en EU entre 1930 y 1975 fue de 700,000 toneladas (ATSDR, 2000). Alrededor de 44,000 ton de BPC se exportaron a Canadá y 10,000 ton a México.

Efectos en la salud

Los BPC son sustancias químicas altamente persistentes bioacumulativas y tóxicas con efectos en la salud sutiles pero penetrantes, que se manifiestan mucho después de la exposición. Pueden tener efectos dañinos en materia de peso al nacer, coordinación, IQ y concentración, además de que los efectos son más agudos cuando la exposición tiene lugar en edades tempranas (Longnecker *et al.*, 1997).

Información en los RETC sobre las emisiones y transferencias de BPC

Los datos de los RETC proporcionan información sobre una fuente de BPC en el ambiente: ciertas fuentes industriales y de combustión. Los datos de los RETC pueden ayudar a identificar posibles áreas, instalaciones y sectores que pueden funcionar como puntos de partida para reducir la exposición de la infancia a los BPC.

De acuerdo con los datos del TRI, la cantidad total de emisiones en sitio y fuera de sitio de BPC de instalaciones industriales ha disminuido con el tiempo, de más de 187 ton en 1988 a menos de 5 ton en 1999 (US EPA, 2002c).

En 2000, el umbral de reporte fue bajado a 10 libras, 4.5 kilogramos, lo que resultó en que diversas instalaciones reportaran por vez primera emisiones de BPC al aire. Las instalaciones de manejo de residuos peligrosos confinaron en rellenos sanitarios grandes cantidades de BPC (más de 648 ton) en 2000; de hecho, 467 ton correspondieron a sólo dos instalaciones de manejo de residuos químicos (una en Emelle, Alabama, y la otra en Model City, Nueva York), en tanto que las instalaciones del TRI enviaron 130 ton de estas sustancias fuera de sitio para tratamiento en el mismo año.

Los BPC no se reportan al NPRI. Según el más reciente inventario de BPC, de 1996, más de 2,800 sitios a través de Canadá tenían almacenados BPC en espera de su destrucción. Una instalación, Swan Hills en Alberta, destruyó más de 10,000 ton de BPC en 1996 (Environment Canada, 2001).

México tenía aproximadamente 8,800 ton de BPC en almacenamiento en transformadores en 1995 (CCA, 1996).

Los efectos en LA SALUD DE LOS BPC CONTINÚAN mucho después de la exposición

Uno de los mejores ejemplos de los efectos sutiles y duraderos de la exposición a los BPC en los niños proviene de una serie de estudios en hijos de madres que comieron pescado contaminado con BPC del Lago Michigan.

Los bebés cuyas madres comieron este pescado durante el embarazo mostraron menor tamaño durante la gestación y nacieron prematuros, con menor circunferencia craneana y menor peso al nacer (Jacobsen y Jacobsen 1993).

Conforme crecieron, los niños con mayor exposición prenatal a los BPC mostraron retraso o disminución en el desarrollo psicomotor y más pobre desempeño en pruebas de reconocimiento visual (Jacobsen y Jacobsen, 1996).

Luego de 11 años, estos niños expuestos a los BPC todavía mostraban marcas más bajas de IQ. Los más expuestos tenían posibilidades tres veces más altas de pobre desempeño en pruebas de IQ y concentración y al menos dos veces más posibilidades de tener un retraso de al menos dos años en lectura. Estos niños padecieron problemas de concentración por largos plazos y retrasos en aprendizaje y neurodesarrollo (Jacobsen y Jacobsen 1997).

Otros estudios de niños expuestos a BPC en Carolina del Norte mostraron una asociación similar con problemas de desarrollo psicomotor en pruebas a los 6 y 12 meses (Jacobsen y Jacobsen 1996).

Niveles de BPC y exposición en América del Norte

La exposición infantil a los BPC procede de diversas fuentes, entre ellas pescado, otros alimentos, derrames accidentales, balastras de iluminación, exposición intrauterina, leche materna o proximidad a sitios contaminados o instalaciones de residuos peligrosos.

Canadá ha monitoreado los niveles de diversos contaminantes orgánicos persistentes en la leche materna por varios años y ha encontrado una tendencia general a la baja. Sin embargo, se calcula que exclusivamente los bebés de pecho de menos de seis meses en los Grandes Lagos es factible que estén expuestos a 81 por ciento de la Ingesta Diaria Tolerable Provisional (Provisional Tolerable Daily Intake, PTDI) del Ministerio de Salud de Canadá para BPC de 1 mg/kg de peso corporal por día. En comparación, el adulto promedio ingiere sólo 2 por ciento de la PTDI para dichas sustancias (Haines *et al.*, 1998a; Haines *et al.*, 1998b). El ministerio de Salud de Canadá considera las concentraciones de BPC en la leche materna como un indicador de la exposición de la población a estos contaminantes y es también importante en la determinación de la exposición de los bebés de pecho. Comparada con la población del resto de Ontario y de Canadá en general, la población general en la cuenca de los Grandes Lagos tiene un mayor grado de exposición a los BPC. Los inuit del extremo norte de Quebec, sin embargo, son excepcionales en el sentido de que su exposición es la más alta de todos los canadienses y está entre las mayores del mundo (Haines *et al.*, 1998a; Haines *et al.*, 1998b).

Se sabe poco sobre la exposición a los BPC de los niños de México. Albert y Aldana (1982) calcularon el contenido de BPC en los cereales y los materiales de empaque en México. Concluyeron que la principal fuente de BPC en los cereales fue su transferencia del cartón reciclado utilizado para el empaque.

De nuestra experiencia con los BPC pueden derivarse varias lecciones. Los datos de los RETC muestran una disminución en las emisiones de BPC en el tiempo, lo que prueba la utilidad de las prohibiciones y eliminación en el uso y producción. Sin embargo, grandes cantidades de esas sustancias continúan todavía en los sitios de almacenamiento en América del Norte, en usos seleccionados y en grandes cantidades que se envían cada año para relleno sanitario o tratamiento.

Es todavía común encontrar BPC en el suelo, sedimentos, pescado y personas en América del Norte. Debido a su naturaleza altamente persistente y bioacumulable, pueden pasar varias décadas antes de que disminuyan las concentraciones de BPC en el medio ambiente. Para muchos niños, entre ellos los del Ártico, los de padres que ingieren grandes cantidades de pescado contaminado o quienes tienen ellos mismos esa dieta, los BPC continúan siendo una amenaza para la salud. Las prohibiciones y la eliminación funcionan para reducir las emisiones ambientales, pero muchos niños continuarán expuestos a niveles dañinos de BPC durante el desfase de tiempo entre la eliminación de las sustancias y la disminución

de su concentración ambiental. Ello sugiere que la prohibición y eliminación de las sustancias químicas identificadas como de preocupación no debe retrasarse.

El programa Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas (MASQ) de la CCA elaboró el Plan de Acción Regional de América del Norte para facilitar la coordinación entre los tres países para ocuparse de la medición, uso, almacenamiento, embarque y reducción de desechos y reciclaje de estas sustancias tóxicas. Véase: <http://www.cec.org/programs_projects/pollutants_health/smoc/pcb.cfm?varlan=espanol>.

Dioxinas y furanos

Fuentes

Las dioxinas y furanos son una familia de sustancias químicas generadas sin intención a partir de diversos procesos, entre ellos la incineración, la quema en patio, las plantas de pulpa y papel, las fundidoras y las centrales eléctricas. Las dioxinas y furanos pueden también ser contaminantes integrados en algunos plaguicidas y solventes clorados. Otras fuentes de estas sustancias incluyen las naturales, por ejemplo los incendios forestales y los volcanes, el suelo contaminado, los sedimentos y el transporte a grandes distancias de la contaminación atmosférica.

Efectos en la salud

Cada miembro de la familia de las dioxinas y los furanos tiene una toxicidad diferente; el 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-dioxina (TCDD) es considerado en general como más tóxico. Algunos miembros de la familia son considerados cancerígenos, neurotóxicos posibles,

CUADRO 19. Plantas del NPRI con las mayores emisiones atmosféricas en sitio de dioxinas y furanos

(conjunto combinado de datos 2000)

Lugar	Planta	Ciudad, provincia	CÓDIGOS SIC		Aire (gramos iTEQ)
			Canadá	EU	
1	Skeena Cellulose Inc., Skeena Pulp Operations	Port Edward, BC	27	26	9.17
2	Exploits Regional Services Board, Solid Waste Disposal Site	Grand Falls-Windsor, NF	83	95	8.01
3	Conception Bay North Incinerator Association	Harbour Grace, NF	83	95	7.17
4	Stelco Inc., Hilton Works	Hamilton, ON	29	33	6.25
5	Canadian Waste Services Inc., Swaru Incinerator	Hamilton, ON	49	73	5.49
6	Ispat Sidbec Inc., Acierie, Ispat International Ltd.	Contrecoeur, QC	29	33	3.69
7	Town of Wabush	Wabush, NF	83	95	3.52
8	Town of Marystown, Waste Disposal Site Jean-de-Baie	Marystown, NF	83	95	3.26
9	Town of Holyrood Incinerator	Holyrood, NF	83	95	2.58
10	Town of Deer Lake	Deer Lake, NF	83	95	2.56
Subtotal					51.70
% del total					50
Total					103.92

Nota: Estos datos reflejan cálculos de emisiones y transferencias de sustancias, no la exposición de la gente a tales sustancias. Combinados con otra información, estos datos sirven para evaluar las exposiciones que pueden derivarse de las emisiones y otras actividades de manejo relacionadas con estas sustancias. Algunas plantas pueden haber reducido o incrementado sus emisiones o transferencias después de 2000.

tóxicos del desarrollo y alteradores endocrinos. Las dioxinas y furanos son considerados sustancias tóxicas, persistentes y bioacumulativas.

Información en los RETC sobre las emisiones y transferencias de dioxinas y furanos

Los datos de los RETC proporcionan información sobre una fuente de dioxinas y furanos al medio ambiente, la de algunas instalaciones industriales y de combustión. Los datos de los RETC pueden ayudar a identificar posibles áreas, instalaciones y sectores que pueden ser puntos de partida para la reducción de

la exposición de la infancia a las dioxinas y furanos.

Las instalaciones comenzaron a reportar las dioxinas y furanos al TRI y al NPRI en el año de reporte 2000. Con este hito se dispondrá de un mejor panorama de las emisiones y transferencias de algunas fuentes de dioxinas y furanos. No obstante, los métodos de reporte de dichas sustancias varían entre ambos inventarios. Los números del TRI y el NPRI no resultan comparables debido a que están en unidades diferentes no fácilmente convertibles, se recopilan de diferentes industrias y tienen umbrales de reporte diferentes. La evaluación de las tendencias en las emisiones de dioxinas y furanos sólo

será posible en años posteriores, ya que 2000 es el primer año de reporte.

Debido a que las dioxinas y furanos se encuentran en pequeñas concentraciones, en mezclas complejas y con diferencias en toxicidad, los científicos han asignado factores de equivalencia de toxicidad (toxic equivalency factors i-TEF) a cada sustancia del grupo. En el reporte al NPRI el factor equivalente de toxicidad específico se multiplica por la concentración de cada dioxina individual en la mezcla. La suma de concentraciones de equivalentes de toxicidad para cada dioxina es la que representa la concentración de equivalente de toxicidad (i-TEQ) para la mezcla. En el TRI no se reporta

CUADRO 20. Plantas industriales del TRI con las mayores emisiones atmosféricas en sitio de dioxinas y furanos (conjunto combinado de datos 2000)

Lugar	Planta	Ciudad, estado	Código SIC de EU	Aire (gramos)
1	Southwire Co.	Carrollton, GA	Mult.	965.00
2	Solutia Inc.	Decatur, AL	28	807.39
3	Magnesium Corp. of America, Renco Group Inc.	Rowley, UT	33	623.00
4	City of Fremont Department of Utilities, Lon D. Wright Power, City of Fremont Dep	Fremont, NE	49	429.00
5	TXI Ops., L.P. Hunter Cement Plant	New Braunfels, TX	32	145.51
6	Dow Chemical Co., Freeport	Freeport, TX	28	139.64
7	Waupaca Fndy. Inc., Plant 5, Budd Co.	Tell City, IN	33	106.70
8	Boswell Oil Co.	Dravosburg, PA	57	102.80
9	Occidental Chemical Corp., Occidental Petroleum Corp.	Gregory, TX	28	99.70
10	Cogentrix of Richmond Inc., Cogentrix Energy Inc.	Richmond, VA	49	80.00
Subtotal				3,498.74
% del total				67
Total				5,217.77

Nota: Estos datos reflejan cálculos de emisiones y transferencias de sustancias, no la exposición de la gente a tales sustancias. Combinados con otra información, estos datos sirven para evaluar las exposiciones que pueden derivarse de las emisiones y otras actividades de manejo relacionadas con estas sustancias. Algunas plantas pueden haber reducido o incrementado sus emisiones o transferencias después de 2000.

actualmente los i-TEQ, sino la cantidad de cada dioxina y furano, misma que se suma y es la cantidad total de la mezcla la que se reporta.

El NPRI identifica tipos específicos de instalaciones que deben reportar, por lo común sin que importe el número de empleados. En el TRI se tiene un enfoque diferente, ya que todas las instalaciones que reportan al TRI deben también informar sobre dioxinas y furanos. Estas diferencias en enfoques nacionales hacen que las instalaciones que reportan dioxinas y furanos en el NPRI y el TRI sean diferentes.

Datos en el NPRI sobre dioxinas y furanos
En 2000, las instalaciones canadienses reportaron al NPRI emisiones en sitio por

210.25 gramos de dioxinas y furanos expresados como equivalentes de toxicidad (i-TEQ). Esta cantidad fue mayor que la de emisiones fuera de sitio (148.83 gramos i-TEQ), y mucho mayor que la enviada para tratamiento (17.35 gramos i-TEQ) y las transferencias para manejo ulterior (20.26 gramos i-TEQ).

De particular preocupación son los 103.92 gramos de dioxinas y furanos (i-TEQ) emitidos al aire en 2000. Los cinco sectores que emitieron las mayores cantidades ese año fueron:

- ▶ Manejo de residuos aéreos, líquidos y sólidos (incluidos incineradores municipales, 50.98 gramos i-TEQ)

- ▶ Metálica básica (23.80 gramos i-TEQ)
- ▶ Productos de papel (14.13 gramos i-TEQ)
- ▶ Manejo de residuos peligrosos y recuperación de solventes (5.65 gramos i-TEQ)
- ▶ Centrales eléctricas (5.61 gramos i-TEQ).

Las plantas del NPRI con las mayores emisiones al aire de dioxinas y furanos en 2000 fueron (**cuadro 19**):

- ▶ Skeena Cellulose Inc., Skeena Pulp Operations, en Port Edward, Columbia Británica, (9.17 gramos i-TEQ)
- ▶ Exploits Regional Services Board, sitio de disposición de residuos sólidos en Grand Falls-Windsor, Terranova (8.01 gramos i-TEQ)

- ▶ Conception Bay North Incinerator Association, en Harbour Grace, Terranova (7.17 gramos i-TEQ).

Datos en el TRI sobre dioxinas y furanos

Las instalaciones del TRI emitieron 45,916 gramos de dioxinas y furanos en sitio en 2000. La cantidad fue similar a las emisiones fuera de sitio (53,941 gramos), y la enviada para tratamiento (58,504 gramos).

De particular preocupación son los 5,218 gramos de dioxinas y furanos emitidos al aire.

Los cuatro sectores con las mayores emisiones de dioxinas y furanos al aire en 2000 fueron:

- ▶ Industria química (1,254 gramos)
- ▶ Centrales eléctricas (1,151 gramos)
- ▶ Plantas manufactureras que reportan más de un código de dos dígitos de clasificación industrial (1,067 gramos)
- ▶ Metálica básica (945 gramos)

Tres plantas reportaron las mayores emisiones al aire de dioxinas y furanos en 2000 (**cuadro 20**):

- ▶ Southwire Co., en Carrollton, Georgia (965 gramos)
- ▶ Solutia Inc., en Decatur, Alabama (807 gramos)
- ▶ Magnesium Corporation of America, Renco Group Inc., en Rowley, Utah (623 gramos)

Los datos sobre dioxinas y furanos tanto en el TRI como en el NPRI muestran que son unas cuantas las plantas responsables de la mayor parte de las emisiones atmosféricas. En el NPRI, las diez primeras plantas son responsables de casi la mitad del total de dioxinas y furanos emitidos al aire, mientras que en el TRI las principales diez plantas son responsables de más de dos tercios de las emisiones al aire. Los datos de los RETC pueden, por tanto, resultar útiles como punto de partida para acciones orientadas a disminuir las emisiones.

Niveles de dioxinas y furanos y exposición en América del Norte

La exposición infantil a las dioxinas puede derivarse de diversas fuentes, entre ellas alimentos como el pescado, exposición intrauterina o vía leche materna y por cercanía con sitios contaminados o instalaciones de manejo de residuos peligrosos. Los alimentos con alto contenido de grasas, por ejemplo carnes de res o cerdo, productos lácteos, pescado y leche materna, tienden a tener altas concentraciones de dioxinas y furanos.

Los cálculos canadienses sobre exposición señalan que los niños de pecho de menos de seis meses de edad en la región de los Grandes Lagos es factible que estén expuestos a casi seis veces la Ingesta Tolerable Diaria (Tolerable Daily Intake, TDI) de dioxinas (10 picogramos i-TEQ/kg de peso corporal por día) (Organización Mundial de la Salud, 1998). En comparación,

el adulto promedio de más de 20 años ingiere únicamente 12 por ciento de la TDI para dioxinas (Haines, 1998a). Es importante destacar que los científicos internacionales acordaron recientemente revisar a la baja la TDI para dioxinas a un rango de entre 1 y 4 picogramos/kg de peso corporal por día (OMS, 1998).

Canadá ha monitoreado los niveles en la leche materna de una serie de contaminantes orgánicos persistentes y ha encontrado con los años una tendencia general a la baja. La concentración de dioxinas en la leche materna es considerada por el ministerio de salud de Canadá como un indicador de la exposición de la población a estos contaminantes (Health Canada, 1998a) y es también importante para determinar la exposición de los niños de pecho. Los niveles de dioxinas y furanos en la leche materna indican que la exposición tiene una cierta uniformidad geográfica para la población general canadiense.

Un borrador del Plan de Acción Regional de América del Norte sobre dioxinas y furanos ha sido publicado para comentarios públicos. Véase: <http://www.cec.org/pubs_docs/documents/index.cfm?varlan=espanol&ID=1220>.

PROTECCIÓN de la infancia del Ártico

La imagen de un área silvestre, limpia e intocada que muchos asociamos con las áreas del Ártico de América del Norte no es del todo exacta. Desafortunadamente, el Ártico y los niños que ahí habitan están en el punto receptor final de emisiones de fuentes muchas veces lejanas al sur.

Se han encontrado altas concentraciones de muchos contaminantes orgánicos persistentes, como los BPC, el mercurio y algunos plaguicidas, en alimentos tradicionales como el pescado y los mamíferos marinos. Las madres del Ártico también muestran altos niveles de algunos contaminantes como los BPC y el mercurio por consumir esta comida tradicional, al igual que sus hijos, que se alimentan con leche materna y otras fuentes. De acuerdo con el reciente Segundo informe sobre evaluación de contaminantes en el Ártico Canadiense, “10 por ciento de las madres que habitan la región de Baffin y 16 por ciento de las madres de Nunavik presentan niveles de mercurio en la sangre que caben en la categoría de ‘riesgo creciente’ del Ministerio de Salud de Canadá. Cerca del 80 por ciento de las madres de Nunavik y 68 por ciento de las de Baffin presentan niveles de mercurio en la sangre superiores a una nueva directriz basada en estudios realizados en Estados Unidos. Los niveles de mercurio de las primeras naciones de Yukon, dene, metis e inuit de las regiones de Kivalliq y Kitikmeot son mucho menores y entran en la categoría de ‘nivel aceptable’ del Ministerio de Salud de Canadá.”

Para ayudar a proteger a la infancia del Ártico se han emprendido una serie de medidas, incluido un mejor monitoreo y pruebas, educación comunitaria y reducción de emisiones de fuentes locales, nacionales e internacionales.

BORRADOR

CAPÍTULO 4

Qué se está haciendo para proteger la salud infantil
de las sustancias químicas tóxicas

En toda América del Norte están en curso y vigentes numerosos reglamentos, programas y actividades orientados a proteger la salud infantil respecto de las sustancias químicas tóxicas. En esta sección se ofrece un panorama general de algunas de estas actividades llevadas a cabo por diferentes niveles de gobierno.

Actividades MUNICIPALES

- ▶ Restricciones en el uso de plaguicidas
- ▶ Normas y permisos sobre emisiones
- ▶ Ordenanzas sobre alcantarillado
- ▶ Políticas sobre transporte y uso del suelo

Algunas administraciones municipales establecen restricciones al uso de los plaguicidas. Por ejemplo, en Canadá, una decisión reciente de la Suprema Corte confirmó una ordenanza del poblado de Hudson, Quebec, que prohibió el uso cosmético de los plaguicidas dentro de las fronteras del municipio,

incluida la propiedad privada. Al menos 50 comunidades en Canadá tienen ordenanzas sobre reducción o restricción en el uso de plaguicidas en propiedad pública y privada.

ACTIVIDADES nacionales y de entidades federativas

En cada uno de los países están en curso actividades que se llevan a cabo en el ámbito nacional o de entidad federativa para ayudar a proteger la salud infantil respecto de las sustancias químicas tóxicas. Dichas actividades corresponden en general a cuatro categorías:

1. Actividades para reducir las emisiones de las sustancias químicas tóxicas
 - ▶ Programas de prevención de la contaminación
 - ▶ Normas sobre emisiones
 - ▶ Reducciones voluntarias
 - ▶ Reglamentos y programas para reducir las emisiones de sustancias químicas, por sustancia, por área o por tipo de sector industrial
 - ▶ Prohibiciones y eliminación paulatina

En cada uno de los países están en curso actividades que se llevan a cabo en el ámbito nacional o de entidad federativa para ayudar a proteger la salud infantil respecto de las sustancias químicas tóxicas.

2. Actividades para reducir la exposición de la infancia a las sustancias químicas tóxicas
 - ▶ Programas de renovación de sueño en comunidades con contaminación por plomo
 - ▶ Minimización de exposiciones a pintura y cerámica con plomo
 - ▶ Educación y difusión
 - ▶ Retiro del mercado de alimentos contaminados y productos de consumo (estos últimos no disponibles en Canadá)
 - ▶ Advertencias sobre consumo de pescado, productos de consumo y seguridad del agua potable
 - ▶ Consejos y educación prenatal
3. Actividades para mejorar el monitoreo y la vigilancia de la salud infantil
 - ▶ Estudios sobre salud
 - ▶ Bases de datos para seguimiento de enfermedades e incapacidades
 - ▶ Educación y capacitación de médicos y trabajadores del sector salud
 - ▶ Difusión comunitaria
 - ▶ Mejor evaluación de las sustancias químicas
4. Actividades para mejorar el monitoreo de las sustancias químicas en el medio ambiente y los seres humanos
 - ▶ Informes sobre sustancias químicas (RETC, etc.)
 - ▶ Monitoreo y estudios ambientales
 - ▶ Biomonitoreo

ACCIÓN INTERNACIONAL en contaminantes orgánicos persistentes

Algunas sustancias químicas se descomponen de manera lenta en el medio ambiente. Estas sustancias son conocidas como contaminantes orgánicos persistentes (COP). Los COP no conocen fronteras, ya que pueden viajar grandes distancias a partir de sus fuentes. Los niveles de algunas de estas sustancias, entre ellas el DDT, los BPC, las dioxinas y furanos, pueden ser halladas en todas las partes de nuestros cuerpos. Dichas sustancias pueden pasar de una generación a otra vía leche materna y muchas de ellas son neurotóxicas y posibles alteradores endocrinos.

Frente a la naturaleza amplia, persistente y tóxica de estas sustancias, más de 150 países, incluidos Canadá, Estados Unidos y México, firmaron el Convenio de Estocolmo sobre COP. El Convenio busca la eliminación o disminución paulatina de los COP, con especial atención en 12 sustancias: aldrín, clordano, dieldrín, endrín, hepatacloro, hexaclorobenceno, mirex, toxafeno, BPC, DDT, y dioxinas y furanos. Más información sobre los COP en <www.chem.unep.ch/pops/>.

Para mayor información sobre actividades nacionales, véase:

- ▶ Ministerio de Medio Ambiente de Canadá en <www.ec.gc.ca>
- ▶ Semarnat en <www.semarnat.gob.mx>
- ▶ Agencia de Protección Ambiental <www.epa.gov>

Actividades INTERNACIONALES

Desde el decenio pasado, la salud ambiental de la infancia se ha ido tornando en un asunto cada vez más relevante en la agenda internacional: se han firmado varios importantes convenios y acuerdos, entre ellos el Convenio de la ONU sobre los Derechos del Niño (1989), la Declaración de los Líderes Ambientales del Grupo de los Ocho sobre Salud Infantil y Medio Ambiente (países G7 y Rusia, 1997) y la Declaración de la Tercera Conferencia Ministerial Europea sobre Medio Ambiente y Salud (1999, Delegación Europea de la OMS).

La reducción de las sustancias químicas del medio ambiente también ha sido objeto de varios acuerdos internacionales: el Convenio de Basilea sobre el Movimiento Transfronterizo de Desechos Peligrosos y su Disposición, el Protocolo de Montreal sobre Sustancias que Agotan la Capa de Ozono, el Convenio sobre el Transporte de la Contaminación Atmosférica a Grandes Distancias y el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.

Actividades trilaterales en América del Norte para reducir las sustancias químicas tóxicas y proteger la salud infantil

Canadá, Estados Unidos y México, a través de la iniciativa Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas (MASQ), han elaborado Planes de Acción Regional de América del Norte (PARAN) con relación a una serie de sustancias químicas importantes para la salud infantil (los ejemplos mencionados se relacionan con el mercurio, los BPC y las dioxinas y furanos). A través de los PARAN, los tres países se han comprometido a dar pasos concretos específicos para reducir la cantidad de estas sustancias químicas en el medio ambiente de América del Norte. Además, se redactó recientemente un nuevo PARAN sobre dioxinas, furanos y hexaclorobenceno, y el lindano y el plomo están en consideración para acciones futuras en términos del MASQ.

La CCA ha desarrollado una comunidad trilateral de personas interesadas en los vínculos entre la salud infantil y el medio ambiente. Como parte de esta iniciativa se elaboró un documento de antecedentes titulado *Hacia un medio ambiente más sano: panorama general de los retos ambientales para la salud de la niñez de América del Norte* (CCA, 2002). El documento formó parte de las discusiones que condujeron a la adopción por parte del Consejo de la CCA del Programa de Cooperación sobre Salud Infantil y Medio Ambiente en 2002 (Resolución de Consejo 02-06). El enfoque

central del Programa es el asma y otras enfermedades respiratorias, los efectos del plomo y los efectos de la exposición a otras sustancias químicas tóxicas.

Las emisiones contaminantes emitidas por automóviles y camiones son una de las áreas de investigación del programa sobre Calidad del Aire de la CCA. Las emisiones de partículas y otros contaminantes de camiones diésel y automóviles están siendo analizadas, en particular las emisiones en los cruces fronterizos congestionados.

BORRADOR

CAPÍTULO 5

Qué hace falta para proteger la salud infantil
de las sustancias químicas tóxicas

Se han hecho importantes avances en las décadas recientes para reconocer, reducir y prevenir la exposición de los niños a las sustancias químicas tóxicas, como lo ilustran los datos de los RETC. Las emisiones de muchos cancerígenos, neurotóxicos y tóxicos del desarrollo al aire disminuyeron entre 1995 y 2000 de las fuentes industriales, y algunas plantas han seguido teniendo reducciones después de 2000. Las emisiones de plomo, sustancia cancerígena, neurotóxica y tóxica del desarrollo, de las plantas industriales disminuyó 29 por ciento entre 1995 y 2000. El plomo fue eliminado de la gasolina en Canadá, EU y México. Ello disminuyó significativamente los niveles de plomo en la sangre de los niños. Además de reducciones en las emisiones, algunos plaguicidas, como el DDT y el clordano, han sido prohibidos o fuertemente restringidos.

El desafío para nosotros consiste en intervenir siempre que sea posible para reducir o prevenir estos efectos en la salud. Aunque algunos factores pueden prestarse menos a la intervención, la exposición a las sustancias químicas es un campo en la que puede mejorarse.

Y sin embargo... un número mayor de nuestros niños tiene asma, cáncer de cerebro o ciertos tipos de leucemia que antes. Hay una preocupación creciente por nuestros niños, que parecen estar batallando con un rango mayor de discapacidades de aprendizaje, comportamiento y desarrollo. Es cierto que son muchos los factores que pueden interactuar para causar estos efectos en la salud: la exposición a las sustancias químicas tóxicas es uno de ellos.

El desafío para nosotros consiste en intervenir siempre que sea posible para reducir o prevenir estos efectos en la salud. Aunque algunos factores pueden prestarse menos a la intervención, la exposición a las sustancias químicas es un campo en la que puede mejorarse.

ACCIONES PARA REDUCIR exposición infantil a las sustancias químicas tóxicas

Para reducir la exposición de los niños a las sustancias químicas tóxicas hacen falta actividades para:

1. Reducir las emisiones de sustancias químicas tóxicas
2. Reducir las rutas de exposición
3. Monitorear la salud infantil
4. Monitorear las emisiones
5. Crear mayor conciencia respecto del papel de las sustancias químicas en la salud infantil

Actividades para reducir las emisiones de sustancias químicas tóxicas

Evitar o reducir la contaminación por sustancias tóxicas en la fuente es el primer paso para atenuar los impactos que dichas sustancias pueden tener en la salud de la infancia. La reducción de emisiones hace posible disminuir la cantidad de contaminantes que los niños reciben del aire, agua, suelo, leche materna, alimentos o en útero. Está en curso un amplio conjunto de programas, reglamentos y actividades para reducir las emisiones de sustancias químicas. Por lo general, estos programas se han enfocado ya sea a reducir las emisiones de una sustancia química en particular, de una fuente específica, o a una región específica. Puede consultarse un panorama general de estos programas en el sitio en Internet del ministerio de Medio Ambiente de Canadá: <<http://www.ec.gc.ca/>>, en el sitio de la Semarnat: <www.semarnat.gob.mx> o en el de la EPA: <www.epa.gov/ttn/airtoxics>.

Los RETC proporcionan información sobre sustancias químicas específicas, sectores e instalaciones industriales que pueden designarse para mayor reducción de emisiones. Por ejemplo, los cancerígenos estireno, diclorometano, formaldehído, acetaldehído y tricloroetileno son emitidos al aire en grandes cantidades en América del Norte, comúnmente de los sectores de la industria química, metálica básica y electrónica. Sustancias tóxicas del desarrollo y neurotoxinas como el metanol, tolueno, ácido fluorhídrico y xilenos se liberan al aire a partir de la manufactura de sustancias químicas y la metálica básica. Tres jurisdicciones, Texas, Ontario y Ohio, emiten grandes cantidades de sustancias cancerígenas, tóxicos del desarrollo

y neurotóxicos. Es común que unas cuantas plantas sean responsables de la mayor parte de las emisiones de este tipo de sustancias. Estas jurisdicciones y plantas podrían considerar acciones para reducir las emisiones, en particular de cancerígenos, tóxicos del desarrollo y neurotóxicos. Algunas plantas han logrado tener reducciones después de 2000.

Los datos de los RETC pueden ser también de utilidad en la identificación de sectores y plantas específicas que pueden ser objeto de programas de reducción de sustancias de preocupación particular para la salud infantil. Por ejemplo, tres plantas de América del Norte, todas de fundición, emitieron grandes cantidades de plomo al aire en 2000. Mientras algunas de estas plantas lograron avances en la reducción de estas emisiones, en otros casos no ha sido así.

Los datos de los RETC son útiles para la identificación de sectores, plantas y sustancias químicas para la acción, pero son sólo una parte del panorama: deben combinarse con otra información para obtener un panorama más completo de la exposición infantil a las sustancias químicas de fuentes móviles, de área o naturales. Los reglamentos y programas que requieren de gasolina sin plomo y autos más limpios han ayudado a reducir las emisiones tóxicas de los vehículos. La reducción de las emisiones de las fuentes móviles sigue siendo un desafío mayor en muchas partes de América del Norte.

Muchos municipios, escuelas y residencias han disminuido el uso de plaguicidas. Dada la asociación entre este uso y ciertos tipos de cáncer infantil, podría ser necesaria una mayor reducción.

Dados los crecientes vínculos económicos y sociales entre los tres países de América del Norte, estamos frente a una oportunidad de incrementar las acciones comunes para reducir las emisiones de sustancias químicas.

Actividades para reducir la exposición a sustancias químicas tóxicas

Con frecuencia, la reducción de las emisiones de sustancias químicas de fuentes industriales, móviles y de otro tipo se traduce en menor exposición infantil. Un segundo desafío es la reducción de la contaminación ya presente en el medio ambiente. En el caso de sustancias químicas como las persistentes, bioacumulativas y tóxicas, la contaminación histórica puede volver a entrar al medio ambiente a partir del suelo o los sedimentos de fuentes controladas hace mucho tiempo.

Determinar la importancia relativa de las numerosas fuentes de exposición de los niños a las sustancias químicas no es una tarea fácil. Con frecuencia se ha usado la evaluación de riesgos para ayudar a contestar estas preguntas, lo que ayuda también a identificar lagunas en los conocimientos, carencias de información y rutas críticas.

Esfuerzos como el de la Evaluación Nacional de Tóxicos Atmosféricos de EU en 1996 utilizaron cálculos de emisiones para 32 contaminantes atmosféricos peligrosos de fuentes industriales, móviles, de área y de otro tipo para modelar concentraciones en el ambiente, exposición humana y cálculo de riesgos. Los resultados muestran que el mayor riesgo nacional de cáncer proviene de tres sustancias químicas: benceno, cromo y formaldehído (sin incluir las

emisiones de diésel ni dioxinas y furanos). La mayor contribución a los riesgos no cancerígenos fue la acreoleína. Más de 200 millones de personas en EU viven en tractos censales en que el riesgo combinado de por vida (con base en datos humanos) por estas sustancias excede diez en un millón (EPA, 2002a). Estos esfuerzos son un paso importante para reunir datos de fuentes industriales, móviles, de área y naturales para responder preguntas sobre exposición y riesgos. La próxima evaluación, con base en datos de 1999, está prevista para 2003.

Los enfoques para reducir los riesgos de las exposiciones ambientales en América del Norte deben tomar en cuenta los diversos ambientes en los que los niños se encuentran. El uso de combustibles de biomasa para calefacción y cocina, por ejemplo, está exponiendo a los niños en México a niveles inaceptables de contaminación atmosférica intramuros, incluida la contaminación por dioxinas. A través de la región, los niños de origen indígena pueden encontrarse en un

riesgo mayor debido a prácticas tradicionales como la pesca en áreas que se sabe contaminadas, en ocasiones debido a contaminantes persistentes procedentes de muy lejos.

Enfrentamos el triple desafío de reducir las emisiones en curso, disminuir las contribuciones de las fuentes históricas y reconocer las exposiciones típicas de América del Norte. ¿En dónde centrar nuestra atención? Por lo general, las evaluaciones de exposición apuntan a la necesidad de proteger el desarrollo intrauterino de los recién nacidos, garantizar un abasto de alimentos limpio y seguro, asegurar aire de buena calidad (en el ambiente e intramuros) y minimizar el riesgo de contaminación por productos de consumo.

Actividades para mejorar el monitoreo y la supervisión de la salud infantil

A través de América del Norte existe la necesidad de aumentar la información sobre los peligros y exposiciones y desarrollar nuestras capacidades para evaluar los riesgos

ambientales para la infancia. Ello es cierto en particular para México, que tiene las mayores necesidades de desarrollo de la capacidad y el mayor número de niños expuestos a un número más grande de amenazas ambientales. En la actualidad es difícil comparar las tasas de enfermedad y mortalidad en la infancia de América del Norte. Los métodos de recolección y los marcos temporales no son los mismos. Sin un sistema integral de rastreo de las enfermedades resulta difícil explorar las relaciones entre las enfermedades y las exposiciones ambientales.

Es también difícil reunir los escasos datos sobre los niveles de contaminantes en sangre de cordón umbilical humano, leche materna y cuerpos de niños. Ello hace difícil contar con un panorama completo de los actuales niveles de cargas contaminantes en la infancia de América del Norte, lo que dificulta a su vez el análisis de las relaciones entre las cargas de los contaminantes, las fuentes y las enfermedades.

NUEVOS HORIZONTES de conocimiento

Está en elaboración en EU un estudio mayor sobre la salud y seguridad ambiental de la niñez denominado “Estudio Nacional de la Infancia”. En su propuesta actual, el estudio involucraría a 100 mil niños *in utero*, e incluiría la evaluación a corto y largo plazos de los factores de riesgo prenatales y de la primera infancia. El ministerio de Salud de Canadá discute la posibilidad de participar en este estudio. La ampliación del mismo a México está también en consideración. La CCA participa facilitando dichos enlaces, con la perspectiva de largo plazo de coordinar estudios en los tres países de América del Norte. El Estudio Nacional de la Infancia de EU podría ser la base para una investigación subcontinental coordinada.

Un paso importante en esta dirección es el desarrollo de redes internacionales de investigación en salud infantil. Las actividades binacionales e internacionales, entre ellas las de la Comisión Conjunta Internacional, la CCA, el G-8, la OMS, el PNUMA y la OCDE, así como las de cientos de grupos no gubernamentales se orientan de manera creciente a la salud ambiental de la infancia y coordinan sus esfuerzos en nuevas y prometedoras alianzas.

Una nueva y creciente alianza trilateral es la de las Unidades Pediátricas Ambientales (UPA), que buscan proporcionar información, educación y servicios médicos a los profesionales de la salud y la población en general respecto de problemas relacionados con la salud ambiental de la infancia. Luego de iniciar como una red de clínicas en EU, las UPA se ampliaron a Canadá y México: la Clínica Pediátrica de Salud Ambiental en el Centro Misericordia en Edmonton, Canadá, se unió a la red de UPA y la EPA de EU ayudó a financiar una UPA en Cuernavaca, México, en asociación con el Instituto Nacional de Salud Pública y el Hospital del Niño Morelense. UPA se podrían ampliar a otras áreas en Canadá y México, en particular en torno a las fronteras Canadá-EU y México-EU.

Estados Unidos ha asumido un amplio liderazgo en los esfuerzos de investigación en materia de salud infantil y medio ambiente, al establecer diversos Centros de Excelencia en Salud Ambiental Infantil e Investigación para la Prevención de Enfermedades, con financiamiento del Instituto Nacional de Ciencias de Salud Ambiental y la EPA. Estos centros están llevando a cabo importantes investigaciones que respaldarán decisiones sobre reducción de

riesgos para la infancia en el futuro. El Centro Nacional para la Salud Ambiental de los CDC de EU ha iniciado un proceso para rastrear los niveles de sustancias químicas en las personas a lo largo del tiempo. El Centro publicará anualmente un *Informe Nacional sobre Exposición Humana a Sustancias Químicas Ambientales*. El conocimiento de los niveles deberá ofrecer mejor información sobre formas de prevenir y reducir la exposición infantil.

La EPA estableció un acuerdo voluntario con la industria estadounidense para probar las sustancias químicas respecto de riesgos para la infancia, el Programa Voluntario de Evaluación Infantil de Sustancias Químicas (*Voluntary Children's Chemical Evaluation Program, VCCEP*). Aunque este esfuerzo se encuentra en una etapa piloto preliminar, resulta prometedor en cuanto a cubrir muchas de las lagunas en materia de conocimiento sobre peligros, necesario para la evaluación de riesgos. El Programa Nacional de Toxicología de EU ha comenzado un proceso de evaluación formal del potencial peligro para los niños, el Centro para la Evaluación de Riesgos para la Reproducción Humana. A la fecha, este centro ha evaluado los riesgos de los ftalatos (siete con usos industriales importantes) y el metanol.

Además, la EPA, en términos de la Ley sobre la Protección de la Calidad de los Alimentos de 1996, ha elaborado diversas políticas novedosas para determinar qué tipos de datos sobre daños hacen falta para la evaluación de riesgos a los niños y de qué forma evaluar los riesgos de los efectos acumulados (múltiples plaguicidas que actúan del mismo modo) y agregados (múltiples rutas de exposición al mismo plaguicida).

Canadá estableció el Programa Nacional de la Infancia, a través del ministerio de Salud, mismo que adopta un enfoque amplio respecto de la salud y el bienestar infantil, incluida la salud ambiental (véase: <http://unionsociale.gc.ca/nca_e.html>). Este programa incluye apoyo para los Centros Canadienses de Excelencia para el Bienestar Infantil. Los institutos canadienses para la Investigación de la Salud recopilaron un inventario de las investigaciones en materia de salud ambiental infantil con el objetivo de desarrollar un programa de investigaciones al respecto.

En México están en curso diversos estudios de cohorte sobre la infancia, con financiamiento del Instituto Nacional de Salud de EU (*National Institute of Health, NIH*) y el gobierno mexicano, bajo el liderazgo del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP). Estos estudios podrían ampliarse para proporcionar métodos comparables para el Estudio Nacional de la Infancia, lo que resultaría en la primera evaluación trilateral de la salud infantil.

En términos del TLCAN, es creciente la uniformidad en la evaluación de los plaguicidas y las evaluaciones conjuntas. Canadá revisó su legislación nacional sobre plaguicidas y el nuevo marco legal contiene diversas medidas para ayudar a proteger la salud infantil.

Muchos de los esfuerzos de investigación se pueden emprender sobre bases regionales, bilaterales o trilaterales. Ello ayudaría a solventar la carencia actual de datos comparables entre los tres países. Necesitamos capitalizar los actuales esfuerzos para obtener una perspectiva más regional, de América del Norte, de la salud ambiental infantil.

Hacia un **PANORAMA MÁS COMPLETO** de los contaminantes en América del Norte

Los tres gobiernos nacionales se han comprometido a colaborar para hacer más comparables los datos de los RETC, lo que resultará en un mejor panorama de los contaminantes en América del Norte. En junio de 2002 el Consejo de la CCA adoptó el Plan de Acción para el fomento de la comparabilidad entre los Registros de Emisiones y Transferencias de Contaminantes en América del Norte para avanzar en esa meta (Resolución de Consejo 02-05). A la fecha, la colaboración ha permitido aumentar el conjunto de datos combinados (NPRI-TRI) en entre 40 y 60 por ciento.

Actividades para mejorar el monitoreo de las sustancias químicas ambientales

Es difícil en la actualidad recopilar información comparable sobre emisiones de sustancias químicas, transferencias o concentraciones ambientales en Canadá, México y EU. Con frecuencia se carece de datos o éstos no están disponibles al público o no son comparables directamente. Además, los datos recopilados mediante métodos, periodos o cálculos diferentes son con frecuencia difíciles de comparar. Los datos de los RETC pueden ofrecer una oportunidad de llenar esos huecos, en particular cuando los informes del programa mexicano se publiquen en Internet. Otros inventarios de sustancias químicas están también en proceso de elaboración sobre el mercurio, las dioxinas y furanos, lo que ayudará a responder diversas interrogantes en materia de posibles exposiciones infantiles. Son

crecientes en número los inventarios regionales sobre contaminantes de criterio en México, lo que permite un mayor entendimiento de las posibles exposiciones infantiles a sustancias químicas asociadas con el smog y las enfermedades respiratorias. Reunir estos inventarios nacionales y regionales ayudará a contar con un mejor panorama de las emisiones de sustancias químicas.

Por lo común, las redes de monitoreo atmosférico han medido los contaminantes de criterio. Es necesario incrementar el monitoreo de los contaminantes tóxicos del aire en América del Norte.

Existen, por tanto, oportunidades de mejorar los conocimientos sobre las emisiones contaminantes de preocupación para la infancia por medio de:

- ▶ Ampliar los trabajos de los RETC en Canadá y EU para presentar un panorama más completo de fuentes y cantidades;

- ▶ Continuar con la instrumentación del RETC en México, con reporte obligatorio sobre un amplio conjunto de sustancias químicas y con acceso público a la información;
- ▶ Ampliar los esfuerzos para recopilar inventarios de contaminantes atmosféricos de criterio y contaminantes tóxicos en una perspectiva trilateral;
- ▶ Aumentar la cantidad de información disponible al público sobre venta, uso, concentraciones, envenenamiento y exposición a plaguicidas, e
- ▶ Incrementar el monitoreo de contaminantes tóxicos en el aire, agua y suelo en el medio ambiente de América del Norte, con mayor coordinación de estos resultados.

Actividades para mejorar la conciencia pública

Los padres, maestros, parientes y vecinos tienen la capacidad de disminuir la exposición de un niño a las sustancias tóxicas. El primer paso es incrementar su nivel de conciencia respecto de las posibles fuentes y rutas de las sustancias químicas hacia los niños y el riesgo de que dichas sustancias dañen a los niños. El segundo paso es tomar medidas prácticas para reducir la posible exposición a las sustancias químicas. El tercer paso es observar y monitorear los efectos en la salud o los cambios en el medio ambiente que puedan incrementar la exposición.

Diversas entidades proporcionan información detallada sobre estos pasos.

PASO UNO: Para información sobre las emisiones y transferencias de sustancias químicas de plantas industriales y de otro tipo en su comunidad, según se reportan en los RETC:

Canadá

- ▶ Búsqueda por planta industrial en su comunidad utilizando el Inventario Nacional de Contaminantes en <www.ec.gc.ca/pdb>.
- ▶ Búsqueda por código postal, vista de mapas, consulta de bases de datos con información sobre las sustancias químicas y los efectos en la salud o para envío de cartas, véase el sitio de Pollution Watch en: <<http://www.pollutionwatch.org/>>.

México

- ▶ Información sobre emisiones de algunos contaminantes de sectores industriales disponible en el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), en: <<http://148.233.168.204/dgca/inventarios/inventarios.shtml>>.

Estados Unidos

- ▶ Búsqueda por plantas industriales en su comunidad por código postal, estado o panorama nacional en el Toxics Release Inventory en: <www.epa.gov/tri/>.
- ▶ Búsqueda de plantas industriales por código postal, para información adicional sobre salud y mapas, para enviar un correo electrónico a una planta sobre sus emisiones o para sumarse a un grupo de discusión sobre una sustancia química o una instalación, véase el sitio de Scorecard en <www.scorecard.org/>.

América del Norte

- ▶ Búsqueda de información sobre emisiones y transferencias de sustancias químicas comunes al TRI y al NPRI utilizando el sitio de la CCA *En balance en línea* en: <www.cec.org/takingstock/index.cfm?varlan=espanol>.

Información sobre emisiones de fuentes móviles de área u otro tipo en su comunidad:

Canadá

- ▶ Inventarios de emisiones del ministerio de Medio Ambiente de Canadá en: <http://www.ec.gc.ca/pdb/ape/cape_home_e.cfm>
- ▶ o información general en: <http://www.ec.gc.ca/pdb/npri/npri_links_e.cfm - ECInv>.

México

- ▶ Información nacional en: <www.semarnat.gob.mx/>.
- ▶ Inventarios de emisiones de la Ciudad de México en: <<http://148.233.168.204/dgca/inventarios/ciudad/zmvm.shtml>>.

Estados Unidos

- ▶ Para contaminantes tóxicos atmosféricos, véase <<http://www.epa.gov/ttn/atw/nata/>>.
- ▶ Para contaminantes atmosféricos de criterio, véase: <<http://www.epa.gov/ttn/chief/eiinformation.html>>.

PASO DOS: Información sobre pasos prácticos para reducir la exposición infantil a las sustancias químicas:

- ▶ Children's Health Environmental Coalition. 2002. *The State of Children's Health and Environment 2002*. En especial el capítulo 6:

Guía para los padres y quienes manejan ambientes infantiles, disponible en: <http://www.chechnet.org/prodres_sche_eneews.asp>.

- ▶ Philip J. Landrigan, MD; Herbert L. Needleman, MD, y Mary M. Landrigan, MPA. *Raising Healthy Children in a Toxic World: 101 Smart Solutions for Every Family*. Rodale Press. Véase: <<http://www.rodalestore.com/webapp/wcs/stores/servlet/ProductDisplay?catalogId=10002&storeId=10051&productId=11697&langId=-1>>.
- ▶ Diversas recomendaciones de Children's Health Environmental Coalition Healthy House, entre otras "Cómo generar un mejor ambiente para los asmáticos" en: <http://www.chechnet.org/healthhouse/education/top10-detail.asp?Top10_Cat_ID=14>.
- ▶ American Academy of Pediatrics. 1999. *Handbook of Pediatric Environmental Health*. Véase: <http://www.aap.org/bst/showdetl.cfm?&DID=15&Product_ID=1697&CatID=132>.
- ▶ D.T. Wigle. En prensa. *Child Health and the Environment*. Oxford University Press.

PASO TRES: información sobre cómo vigilar y monitorear los efectos en la salud o los cambios en el medio ambiente que pueden incrementar la exposición:

- ▶ Puede usted suscribirse al servicio electrónico de noticias de Children's Health Environmental Coalition (CHEC), Health-eNews, de envío quincenal, en: <<http://chechnet.forms.soceco.org/47/>>.

- ▶ Novedades sobre investigaciones de la Children's Environmental Health Network en: <<http://www.cehn.org/cehn/About.html> - listserv>.

Información general sobre salud infantil y medio ambiente:

Canadá

- ▶ Ministerio de Medio Ambiente de Canadá (Environment Canada): <www.ec.gc.ca>.
- ▶ Programa de Salud Ambiental del Ministerio de Salud de Canadá en <<http://www.hc-sc.gc.ca/english/protection/environment.html>>.
- ▶ División Sanitaria de las Primeras Naciones y los Inuit del Ministerio de Salud de Canadá en <http://www.hc-sc.gc.ca/fnihb/bpm/hfa/transfer_publications/environmental_health_program.htm>.
- ▶ Proyecto sobre salud ambiental de la Canadian Environmental Law Association: <<http://www.cela.ca/>>.
- ▶ Canadian Institute of Child Health: <<http://www.cich.ca/>>.
- ▶ Alianza Canadiense sobre Salud Infantil y Medio Ambiente en <www.healthyenvironmentforkids.ca>.
- ▶ Pollution Probe: <www.pollutionprobe.org/>.
- ▶ Información y vínculos generales sobre salud, Canadian Health Network <<http://www.canadian-health-network.ca/>>.

Estados Unidos

- ▶ Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos: <www.epa.gov>.
- ▶ Physicians for Social Responsibility: <www.psr.org/>.
- ▶ Children's Health Environmental Coalition: <www.chechnet.org>.
- ▶ Children's Environmental Health Network: <<http://www.cehn.org/>>.
- ▶ Learning Disabilities Association of America: <<http://www.LDAAmerica.org/>>.
- ▶ The Center for Children's Health and the Environment: <www.Childenvironment.org>.
- ▶ Partnership for Children's Health and the Environment: <<http://www.partnersforchildren.org/>>.

Directorio en línea de organizaciones y vínculos sobre salud ambiental infantil:

Canadá

- ▶ Canadian Institute of Child Health: <<http://www.cich.ca/>>.

Estados Unidos

- ▶ Guía de recursos sobre salud infantil y medio ambiente: <<http://www.cehn.org/cehn/resourceguide/organizations.html>>.

Para participar en la promoción de mejoras en la salud ambiental de la infancia:

- ▶ Considere sumarse a una organización sobre salud infantil y medio ambiente, como las citadas previamente.
- ▶ Considere participar en programas municipales, estatales o nacionales sobre salud infantil y medio ambiente.
- ▶ Considere participar en programas trilaterales, como el programa Manejo Adecuado de las Sustancias Químicas (MASQ), el programa Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes de América del Norte, el programa sobre Salud Infantil y Medio Ambiente o el programa sobre Calidad del Aire de la CCA; véase <<http://www.ccc.org/>>.

Bibliografía

- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 2000. Toxicological profile for polychlorinated biphenyls (PCBs). Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service.
- Albert L. y P. Aldana. 1982. Polychlorinated biphenyls in Mexican cereals and their packings. *J. Environ Sci. Health B.* 17(5): 515–25.
- American Academy of Pediatrics. 1999. *Handbook of Pediatric Environmental Health*. Véase <http://www.aap.org/bst/showdetl.cfm?&DID=15&Product_ID=1697&CatID=132>.
- Anderson, R. 1999. Deaths: leading causes for 1999. *National Vital Statistics Reports* 49.
- Anderson, L.M. *et al.* 2000. Critical windows of exposure for children's health: cancer in human epidemiological studies and neoplasms in experimental animal models. *Environmental Health Perspectives* 108 (Suppl. 3): 573–94.
- Anderson R. 1999. Deaths: leading causes for 1999. *National Vital Statistics Reports 1999*: 49.
- Baskin, L.S *et al.* 2001. Hypospadias and endocrine disruption: is there a connection? *Environmental Health Perspectives* 109 (11).
- Black, R.E., S.S. Morris y J. Bryce. 2003. Where and why are 10 million children dying every year? *Lancet* 361: 2226–34.
- Bradman, A. *et al.* 2001. Iron deficiency associated with higher blood lead in children living in contaminated environments. *Environmental Health Perspectives* 109: 1079–84.
- Brody, D.J., *et al.* 1994. Blood lead levels in the US population. Phase 1 of the Third national Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III 1988 to 1991). *J. of the American Medical Association* 272 (4): 277–83.
- Bucher, J.R. y G. Lucier. 1998. Current approaches toward chemical mixture studies at the National Institute of Environmental Health Sciences and the US National Toxicology Program. *Environmental Health Perspectives* 106 (Suppl 6): 1295–98.
- Buckley, J.D *et al.* 2000. Pesticide exposures in children with non-Hodgkins lymphoma. *Cancer* 89: 2315–2321.
- Calderón, J. *et al.* 2001. Exposure to arsenic and lead and neuropsychological development in Mexican children. *Environmental Research* 85: 69–76.
- Calderón Salinas, J.V. *et al.* 1996. Lead exposure in a population of Mexican children. *Human and Experimental Toxicology* 15: 305–11.
- Canadian Cancer Statistics 2002. Boletín de prensa, 18 de abril de 2002. Véase <http://www.cancer.ca/cos/internet/mediareleaselist/0,3208,3172_15232_333099_langId-en,00.html>.
- Canadian Environmental Law Association y Ontario College of Family Physicians (CELP y OCFP). 2000. *Environmental Standard Setting and Children's Health*. A report by the Children's Health Project, a joint effort of the Environmental Health Committee (informe del Proyecto Salud Infantil, esfuerzo conjunto del Comité de Salud Ambiental).
- Canfield, R.L. *et al.* 2003. Intellectual impairment in children with blood lead concentrations below 10 µg per deciliter. *The New England Journal of Medicine* 348(16): 1517–26. April 17.

- Centers for Disease Control and Prevention (CDC), States Services Branch, Division of Birth Defects and Pediatric Genetics. 2000. Birth defect surveillance data from selected states, 1989–1996. *Teratology* 61(1-2): 86–160.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 2003a About Developmental Disabilities. Véase <<http://www.cdc.gov/ncbddd/dd/default.htm>>. National Center on Birth Defects and Developmental Disabilities. Atlanta, GA: CDC. Última actualización: 24 de septiembre de 2003; página consultada el 25 de octubre de 2003.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). 2003b. Children's Blood Lead Levels in the United States. Véase <<http://www.cdc.gov/nceh/lead/lead.htm>>. Atlanta.
- Centers for Disease Control and Prevention. 2003c. What is Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD)? Véase <<http://www.cdc.gov/ncbddd/adhd/what.htm>>. National Center on Birth Defects and Developmental Disabilities Atlanta, GA: CDC. Última actualización: 23 de octubre de 2003; página consultada el 25 de octubre de 2003.
- Chaudhuri, N. 1998. Child health, poverty and the environment. The Canadian context. *Canadian Journal of Public Health* 89 (Suppl 1): S26-S30.
- Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). 1996. *Estado del manejo de BPC en América del Norte*. Disponible en: <http://www.cec.org/pubs_docs/documents/index.cfm?varlan=espanol&ID=352>.
- Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). 2000. *Plan de Acción Regional de América del Norte sobre el Mercurio, fase II*. Disponible en: <http://www.cec.org/programs_projects/pollutants_health/smoc/smoc-rap.cfm?varlan=espanol>.
- Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). 2001. *Inventario de emisiones atmosféricas de Hg en México*. Presentado por Acosta y Asociados en la reunión conjunta MASQ-RETC del 17 de octubre de 2002. Disponible en: <http://www.cec.org/pubs_docs/documents/index.cfm?varlan=espanol&ID=1072>.
- Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). 2003. *En balance 2000. Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes en América del Norte*. Disponible en: <www.cec.org/takingstock/index.cfm?varlan=espanol>.
- Croen, L.A. et al. 2002. The changing prevalence of autism in California. *J. Autism Dev. Disord.* 32(3): 207–15.
- DeWailly, E. et al. 2000. Susceptibility to infections and immune status in Inuit infants exposed to organochlorines. *Environmental Health Perspectives* 108: 205–11.
- DeWailly, E. et al. 2001. Exposure of the Inuit population of Nunavik (Arctic Quebec) to lead and mercury. *Arch. Environ. Health* 56: 350–57.
- Environment Canada. 2000. *The Status of Mercury in Canada*. Informe #2. Antecedentes para el Equipo de Tarea de América del Norte sobre Mercurio, de la CCA.
- Environment Canada. 2001. *National Inventory of PCBs in Use and PCB Wastes in Storage in Canada: 1996 Annual Report*. Disponible en: <www.ec.gc.ca/pcb/ni01/eng/for_e.htm>.
- Environment Canada. 2002a. *Children's Environmental Health Envirozine*. Disponible en: <www.ec.gc.ca/EnviroZine/>.
- Environment Canada. 2002b. *Endocrine Disrupting Substances in the Environment*. Hoja de datos, disponible en <www.ec.gc.ca/eds/fact/broch_e.htm>.
- Federal/Provincial Committee on Environmental and Occupational Health. 1994. *The Working Group on Blood Lead Intervention Levels and Strategies for the Federal/Provincial Committee on Environmental and Occupational Health*. Health and Welfare Canada. Septiembre de 1994.
- Federal/Provincial/Territorial Advisory Committee on Population Health. 1994. *Strategies for Population Health: Investing in the Health of Canadians*. Ottawa: Health Canada.

- Federal Interagency Forum on Child and Family Statistics (FIRCFS). 2001. *America's Children: Key Indicators of Well-Being*. Washington, DC: National Center for Health Statistics.
- Flattery, J. *et al.* 1993. Lead poisoning associated with the use of traditional ethnic remedies-California 1991-1992. *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)* 42(27): 521-24.
- Foster, W. 1998. Endocrine disruptors and development of the reproductive system in the fetus and children. Is there cause for concern? *Canadian Journal of Public Health* 89 (Suppl 1): S39-41, S52.
- Furlong, C.E. *et al.* 2000. Genetic and temporal determinants of pesticide sensitivity: Role of araxonase (PON1). *Neurotoxicity*. Febrero-abril 21 (1-2): 91-100.
- Garduño, C. *et al.* 2000. Para-occupational lead exposure in children under six years old of repair radiator workers in Morelos state, Mexico. *American Journal of Industrial Medicine*.
- Goldman, L.R. y S. Koduru 2000. Chemicals in the environment and developmental toxicity to children: A public health and policy perspective. *Environmental Health Perspectives* 108 (Suppl 3): 443-48.
- Goldman, L.R. y M.W. Shannon. 2001. Technical report: mercury in the environment: implications for pediatricians. *Pediatrics* 108: 197-205.
- Gomaa A. *et al.* 2002. Maternal bone lead as an independent risk factor for fetal neurotoxicity: a prospective study. *Pediatrics* 110: 110-18.
- Grandjean, P. *et al.* 1997. Cognitive deficit in seven-year-old children with prenatal exposure to methylmercury. *Neurotoxicol Teratol.* 19(6): 417-28.
- Gray, L.E., Jr. *et al.* 1999. Administration of potentially anti-androgenic pesticides and toxic chemicals during sexual differentiation produces diverse profiles of reproductive abnormalities in the male rat. *Toxicology and Industrial Health* 15: 94-118.
- Gray, L.E., Jr. y J.S. Ostby. 1995. *In utero* 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) alters reproductive morphology and function in female rat offspring. *Toxicol Appl Pharmacol* 133: 285-94.
- Greater Boston Physicians for Social Responsibility (GBPSR). 2000. *In Harm's Way: Toxic Threats to Child Development*. Disponible en: <www.igc.org/psr>.
- Guillette, L.J., Jr. *et al.* 1994. Developmental abnormalities of the gonad and abnormal sex hormone concentrations in juvenile alligators from contaminated and control lakes in Florida. *Environmental Health Perspectives* 102: 680-88.
- Guillette, L.J., Jr. y M.P. Gunderson. 2001. Alterations in development of reproductive and endocrine systems of wildlife populations exposed to endocrine-disrupting contaminants. *Reproduction* 122:857-64.
- Gutiérrez, G. *et al.* 1996. Impact of oral rehydration and selected public health interventions on reduction of mortality from childhood diarrhoeal diseases in Mexico. *Bulletin of the World Health Organization* 74(2): 189-97.
- Haines, M. *et al.* 1998a. *Dioxins and furans. Persistent Environmental Contaminants and the Great Lakes Basin Population: An Exposure Assessment* (capítulo 6.0). Canadá: Minister of Public Works and Government Services, Health Canada.
- Haines, M. *et al.* 1998b. *Polychlorinated biphenyls. Persistent Environmental Contaminants and the Great Lakes Basin Population: An Exposure Assessment*. Canadá: Health Canada. Minister of Public Works and Government Services.
- Health Canada, 1995. *Pesticide-related injuries and poisonings to children less than 20 years of age from the entire CHIRP database as of December 1994*. Ottawa. Canadian Hospitals Injury Reporting and Prevention Program. Laboratory Center for Disease Control, Health Canada.

- Health Canada. 1998a. *Health-related Indicators for the Great Lakes Basin Populations: Numbers 1 to 20*. Ministry of Public Works and Government Services, Canadá. Cat. No. H46-2/98-219E.
- Health Canada. 1998b. *The Health and Environment Handbook for Health Professionals*. Ministry of Supply & Services. Cat. No. H49-96/2-1995E.
- Health Canada. 2002a. *Congenital Abnormalities in Canada. A Perinatal Health Report 2002*. Government of Canada.
- Health Canada. 2002b. *Mercury and human health*. 20 de noviembre. Disponible como <mercury_e.pdf> en la página en Internet de Health Canada.
- INEGI. 1999. *Estadísticas vitales*. Ciudad de México: INEGI, SSA/DGEI.
- INEGI. 2000. *Información demográfica del X Censo General de Población y Vivienda (resultados preliminares)*. Ciudad de México: INEGI.
- Institute of Medicine. 1999. *Clearing the Air: Asthma and Indoor Air Exposures*. Washington, DC: National Academies Press.
- IPCS, Programa Internacional sobre Seguridad Química (International Program on Chemical Safety). 1998. *Endocrine disruptors fact sheet*. Núm. 10. Washington, DC. OMS.
- IPCS, Programa Internacional sobre Seguridad Química (International Program on Chemical Safety). 2002. *Global Assessment of the State-of-the-Science of Endocrine Disruptors*. Washington, DC. OMS. WHO/PCS/EDC/02.2
- Instituto Nacional Indigenista. 2001. *XII Censo General de Población y Vivienda*. México.
- International Study of Asthma and Allergies in Children (ISAAC) Steering Committee. 1998. Worldwide variations in the prevalence of asthma symptoms: the International Study of Asthma and Allergies in Children. *Eur. Respir. J.* 12: 315–35.
- Jacobson, J.L. y S.W. Jacobson. 1993. A four-year follow-up study of children born to consumers of Lake Michigan fish. *J. Great Lakes Res.* 19: 776–83.
- Jacobson J.L. y S.W. Jacobson. 1996. Dose-response in perinatal exposure to polychlorinated biphenyls (PCBs): the Michigan and North Carolina cohort studies. *Toxicol. Ind. Health* 12: 435–45.
- Jacobson, J.L. y S.W. Jacobson. 1997. Evidence for PCBs as neurodevelopmental toxicants in humans. *Neurotoxicology*. 18(2): 415–24.
- Jacobson, S.W. *et al.* 1985. The effect of intrauterine PCB exposure on visual recognition memory. *Child Dev.* 56: 853–60.
- Landy, S. y K.K. Tam. 1998. Understanding the contribution of multiple risk factors on child development as children grow. National Longitudinal Study in Children and Youth. Ponencia presentada en: “Investing in Children. A National Research Conference”.
- Lanphear, B.P., K. Dietrich, P. Auinger y C. Cox. 2000. Cognitive deficits associated with blood lead concentrations <10 microg/dL in US children and adolescents. *Public Health Rep.* 115(6): 521–29.
- Leiss, J.K. y D.A. Savitz. 1995. Home pesticide use and childhood cancer: A case control study. *American Journal of Public Health* 85: 249–52.
- Linnet, M.S. *et al.* 1999. Cancer surveillance series: Recent trends in childhood cancer incidence and mortality in the United States. *Journal of the National Cancer Institute* 91: 1051–58.
- Longnecker, M.P. *et al.* 1997. The human health effects of DDT (dichlorodiphenyltrichloroethane) and PCBs (polychlorinated biphenyls) and an overview of organochlorines in public health. *Annual Rev. Public Health* 18: 211–44.

- Mahaffey, K.R., P.S. Gartside y C.J. Glueck. 1986. Blood lead levels and dietary calcium intake in 1- to 11-year-old children: the Second National Health and Nutrition Examination Survey, 1976 to 1980. *Pediatrics* 78: 257–62.
- Mannino, D. *et al.* 2002. Surveillance for Asthma, United States, 1980–1999. *Morbidity and Mortality Weekly Report* 51(SS-01). 29 de marzo.
- March of Dimes. 2002. Birth Defects. Disponible en <<http://www.modimes.org/>>.
- McGinn, A. 2000. Phasing out persistent organic pollutants. *State of the World 2000*. Worldwatch Institute. Nueva York: WW Norton and Co.
- Melnick R. *et al.* 2002. Summary of the National Toxicology Program's report of the endocrine disruptors low-dose peer review. *Environ Health Perspect* 110: 427-31.
- Muckle, G. *et al.* 2001. Prenatal exposure of the northern Quebec Inuit infants to environmental contaminants. *Environ. Health Perspect.* 109: 1291–99.
- National Academy of Science. 2000. *Toxicological Effects of Methylmercury*. Washington, DC. Véase <<http://books.nap.edu/books/0309071402/html/index.html>>.
- National Cancer Institute of Canada. *Canadian Cancer Statistics 2002*. Toronto, Canadá. Disponible en: <www.cancer.ca> y <www.ncic.cancer.ca>.
- National Environmental Trust, Physicians for Social Responsibility, Learning Disabilities Association of America. 2000. *Polluting our Future: Chemical Pollution in the US that Affects Child Development and Learning*. Disponible en: <www.safekidsinfo.org>.
- Needleman, H.L. *et al.* 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: 83–8.
- Needleman, H.L. y D. Bellinger. 1991. The health effects of low-level exposure to lead. *Annual Review of Public Health* 12: 111–40.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). 1948. Preámbulo. Constitución. Ginebra: OMS.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). 1992. *Our Planet, Our Health: Report of the WHO Commission on Health and the Environment*. Geneva: OMS.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). 1997. *Health and Environment in Sustainable Development. Five Years after the Earth Summit*. Ginebra: OMS.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). 1998. *Assessment of the Health Risk of Dioxins: Re-evaluation of the Tolerable Daily Intake (TDI)*. Resumen ejecutivo. Ginebra: Programa Internacional sobre Seguridad Química, Centro Europeo para el Medio Ambiente y la Salud, OMS (WHO European Centre for Environment and Health International Programme on Chemical Safety).
- Organización Mundial de la Salud (OMS). 2003. *Children in the New Millennium: Environmental Impact on Health*. Ginebra: OMS.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). 1991. Mortality due to intestinal infectious diseases in Latin America and the Caribbean, 1965–1990. *Epidemiological Bulletin* 12(3): 1–6.
- Ortega Ceseña, J. *et al.* 1994. El control de los riesgos para la salud generados por los plaguicidas organofosforados en México: retos ante el Tratado de Libre Comercio. *Salud Pública de México* 36: 624–632.
- Patandin, S. *et al.* 1999. Dietary exposure to polychlorinated biphenyls and dioxins from infancy until adulthood: A comparison between breast-feeding, toddler, and long-term exposure. *Environ Health Perspect.* 107(1): 45–51.

- Paulozzi, L.J. *et al.* 1997. Hypospadias trends in two US surveillance systems. *Pediatrics* 100(5): 831–34.
- Pew Environmental Health Commission. 1999. *Healthy from the start: Why America needs a better system to track and understand birth defects and the environment*. Disponible en: <www.pewenvirohealth.jhsph.edu>.
- Plunkett, L.M. *et al.* 1992. Differences between adults and children affecting exposure assessment. En: Guzelian, P., C. Henry y S.S. Olin (eds). *Similarities and Differences between Children and Adults: Implications for Risk Assessment*. Washington, DC. ILSI Press.
- Rasmussen, P.E., K.S. Subramanian, B.J. Jessiman. 2001. A multi-element profile of house dust in relation to exterior dust and soils in the city of Ottawa, Canada. *Science of the Total Environment* 267: 125–40.
- Ries, L. *et al.* 1999. *Cancer Incidence and Survival among Children and Adolescents: United States SEER Program 1975–1995*. Monografía del National Cancer Institute, disponible en: <<http://seer.cancer.gov/publications/childhood/>>.
- Ries, L. *et al.* (eds.). 2001. *SEER Cancer Statistics Review, 1973–1998*. Bethesda, MD: National Cancer Institute.
- Riojas Rodríguez, H. *et al.* 2001. Household firewood use and the health of women and children of Indian communities in Chiapas, Mexico. *Int. J. Occup. Environ. Health* 7: 44–53.
- Rodier, P.M. 1995. Developing brain as a target of toxicity. *Environmental Health Perspectives* 103 (6): 73–6.
- Rosales Castillo, J.A. *et al.* 2001. Acute effects of air pollution on health: Evidence from epidemiological studies. *Salud Pública de México* 43(6): 544–55.
- Rothenberg, S.J. *et al.* 1998. Secular trend in blood lead levels in a cohort of Mexico City children. *Archives in Environmental Health* 53: 231–35.
- Rouleau J. *et al.* 1995. Status Report: Description and Limitations of the Canadian Congenital Anomalies Surveillance System (CCASS). *Chronic Diseases in Canada* 16.
- Schmidt, C. 1998. Childhood cancer: A growing problem. *Environmental Health Perspectives* 109 (Suppl 6): 813–16.
- Scorecard, 2002. Health Effects. Disponible en: <www.scorecard.org>.
- Secretaría de Salud (SSA). 1997. *Encuesta Nacional de Nutrición*. En coedición con el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP).
- Secretaría de Salud (SSA). 1999. *Encuesta Nacional de Nutrición 1999*: SSA, INSP, INEGI.
- Siegel, B.Z. *et al.* 1991. The protection of invertebrates, fish, and vascular plants against inorganic mercury poisoning by sulfur and selenium derivatives. *Arch Environ Contam Toxicol*, 20: 241–6.
- Skakkebaek, N.E. *et al.* 2001. Testicular dysgenesis syndrome: an increasingly common developmental disorder with environmental aspects. *Human Reproduction* 16(5): 972–78.
- Statistics Canada. 1997. Mortality, Summary List of Causes, 1997. Vol. 2000: Health Statistics Division.
- Subcomité de Comercio y Fomento Industrial. 2001. *Importación de Productos Regulados por Cicoplafest*: 1–4.
- Toronto Public Health. 1999. *State of Children's Environmental Health in Toronto*.
- Torres Sánchez, L.E. *et al.* 1999. Intrauterine lead exposure and preterm birth. *Environmental Research* 81: A 297–301.
- Trundle, D. y G. Marcial. 1988. Detection of cholinesterase inhibition. The significance of cholinesterase measurements. *Annals of Clinical and Laboratory Science* 18 (5): 345–47.

- UNICEF. 2000. *A league table of child poverty in rich nations. Innocenti Report Card No. 1*. UNICEF: Innocenti Research Centre, Florence.
- UNICEF. 2003. *State of the World's Children: 2003*. UNICEF.
- US EPA. 1997a. *Pesticide Industry Sales and Usage: 1994 and 1995 Market estimates*. Cuadros 2 y 7. Our Children at Risk: The Five Worst Environmental Threats to Their Health. Washington, DC: National Resources Defense Council.
- US EPA. 1997b. *Mercury Study Report to Congress*. EPA/452-R-97-003-009.
- US EPA. 1998a. *Chemical Hazard Data Availability Study*. Disponible en: <www.epa.gov/opptintr/chemtest/hazchem.htm>.
- US EPA. 1998b. *Recognition and Management of Pesticide Poisoning*. EPA. 735-R-98-003 Washington, DC: US EPA.
- US EPA. 2002a. *National Air Toxics Assessment. Summary of Results*. Disponible en: <www.epa.gov/ttn/atw/>.
- US EPA. 2002b. *Priority PBTs; Mercury and Compounds*. Persistent, Bioaccumulative and Toxic Chemical Program. Office of Pollution Prevention. Disponible en: <epa.gov/pbt/mercury.htm>.
- US EPA 2002c. *TRI Explorer Results for PCBs*. Disponible en: <www.epa.gov/triexplorer/>.
- US EPA. 2003. *America's Children and the Environment: Measures of Contaminants, Body Burdens and Illnesses*.
- Van Birgelen, A.P. *et al.* 1996. Synergistic Effect of 2,2',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl and 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-*p*-Dioxin on hepatic porphyrin levels in the rat. *Environmental Health Perspectives* 104: 550-57.
- Vos, J.G. *et al.* 2000. Health effects of endocrine-disrupting chemicals on wildlife, with special reference to the European situation. *Crit Rev Toxicol* 30: 71-133.
- Wang, R. *et al.* Decline in blood lead in Ontario children correlated to decreasing consumption of leaded gasoline, 1983-1992. *Clinical Chemistry* 43 (1997): 1251-52.
- Wargo, J.W. y L.E. Wargo. 2002. *The State of Children's Health and Environment: Common Sense Solutions for Parents and Policymakers*. Children's Health Environmental Coalition.
- Wigle, D.T. En prensa. *Child Health and the Environment*. Oxford University Press.
- Wood, D.L. 2003. Increasing immunization coverage. American Academy of Pediatrics Committee on Community Health Services. American Academy of Pediatrics Committee on Practice and Ambulatory Medicine. *Pediatrics* 112: 993-96.
- Wyatt, C.J. *et al.* 1998. Incidence of heavy metal contamination in water supplies in northern Mexico. *Environ. Research* 76 (2): 114-19. Febrero.
- Zahm, S. y S. Devesa. 1995. Childhood cancer: An overview of incidence trends and environmental carcinogens. *Environmental Health Perspectives* 103 (Suppl 6): 177-84.

ANEXO A. Población infantil en América del Norte

País	Población de menos de 18 años (2001)	Niños entre 0-5 años	Población total en 2001	Porcentaje de población infantil	Porcentaje de niños de 0-5 años en la población total	Tasa de urbanización ¹	Número estimado de niños urbanos	Tasa de pobreza "relativa" infantil ²	Número estimado de niños que viven en pobreza "relativa"
Canadá	7,087,000	1,766,000	31,015,000	22.8	5.7	79	5,598,730	16	1,259,200
México	38,933,000	11,126,000	100,368,000	38.8	11.1	75	29,978,410	26	5,914,700
EU	73,767,000	19,834,000	285,926,000	25.8	6.9	77	56,800,00	22	16,228,000
Total	119,787,000	32,726,000	417,309,000				30,035,210		23,401,900

Fuentes:

(1) UNICEF. 2003. *State of the World's Children*. Consúltese <www.unicef.org>

(2) UNICEF. 2000. *A League Table of Child Poverty in Rich Nations. Innocenti Report Card No.1*. UNICEF Innocenti Research Centre, Florence, 2000. Pobreza relativa = hogares con ingreso menor de la mitad de la media nacional.

ANEXO B. Lista de tóxicos del desarrollo, neurotóxicos o cancerígenos conocidos o presuntos en el conjunto

(combinado de datos tri-npri 2000 o 1995-2000)

Cancerígenos conocidos o presuntos	Tóxicos del desarrollo conocidos o presuntos	Presuntos Neurotóxico	* = no incluidos en el conjunto de datos 1995-2000	Número CAS	Sustancia
■	■	■		75-07-0	Acetaldehído
	■	■		75-05-8	Acetonitrilo
		■	*	107-02-8	Acroleína
■		■		79-06-1	Acrilamida
■	■	■		107-13-1	Acrilonitrilo
	■	■		107-18-6	Alcohol Alílico
		■		107-05-1	Cloruro de alilo
				7429-90-5	Aluminio (humo o polvo)
■		■		1344-28-1	Óxido de aluminio (formas fibrosas)
■	■	■		62-53-3	Anilina
■				-	Antimonio (y sus compuestos)
■	■			-	Arsénico (y sus compuestos)

Nota: Lista de sustancias químicas a noviembre de 2002.

ANEXO B. (continuación) Lista de tóxicos del desarrollo, neurotóxicos o cancerígenos conocidos o presuntos en el conjunto

(combinado de datos tri-npri 2000 o 1995–2000)

Cancerígenos conocidos o presuntos	Tóxicos del desarrollo conocidos o presuntos	Presuntos Neurotóxico	* = no en 1995–2000	Número CAS	Sustancia
■				1332-21-4	Asbestos (friables)
■	■	■		71-43-2	Benceno
	■			98-88-4	Cloruro de benzoilo
■	■	■		100-44-7	Cloruro de bencil
	■	■		92-52-4	Bifenilo
		■	*	7/2/37	Trifluoruro de boro
	■	■	*	7726-95-6	Bromo
		■	*	353-59-3	Bromoclorodifluorometano (Halon 1211)
	■	■		74-83-9	Bromometano
		■	*	75-63-8	Bromotrifluorometano (Halon 1301)
■	■	■		106-99-0	1,3-Butadieno
	■	■		75-65-0	Alcohol terbutílico
■				106-88-7	Óxido de 1,2-butileno
■	■	■		–	Cadmio (y sus compuestos)
	■	■		75-15-0	Disulfuro de carbono
■	■	■		56-23-5	Tetracloruro de carbono
■		■		120-80-9	Catecol
■			*	115-28-6	Ácido cloréndico
		■		7782-50-5	Cloro
	■			10049-04-4	Dióxido de cloro
	■	■		108-90-7	Clorobenceno
	■	■	*	75-45-6	Clorodifluorometano (HCFC-22)
	■	■		75-00-3	Cloroetano
■	■	■		67-66-3	Cloroformo
	■	■		74-87-3	Clorometano
■			*	563-47-3	3-Cloro-2-metil-1-propeno
		■	*	542-76-7	3-Cloropropionitrilo
		■	*	75-72-9	Clorotrifluorometano (CFC-13)
■				–	Cromo (y sus compuestos)
■		■		–	Cobalto (y sus compuestos)
	■			–	Cobre (y sus compuestos)
		■		108-39-4	m-Cresol
		■		95-48-7	o-Cresol
		■		106-44-5	p-Cresol
		■		1319-77-3	Cresol (mezcla de isómeros)

ANEXO B. (continuación) Lista de tóxicos del desarrollo, neurotóxicos o cancerígenos conocidos o presuntos en el conjunto

(combinado de datos tri-npri 2000 o 1995–2000)

Cancerígenos conocidos o presuntos	Tóxicos del desarrollo conocidos o presuntos	Presuntos Neurotóxico	* = no en 1995–2000	Número CAS	Sustancia
		■		98-82-8	Cumeno
	■	■		–	Cianuros
		■		110-82-7	Ciclohexano
		■	*	108-93-0	Ciclohexanol
	■			1163-19-5	Óxido de decabromodifenil
■	■			95-80-7	2,4-Diaminotolueno
	■	■		84-74-2	Dibutil ftalato
		■		95-50-1	1,2-Diclorobenceno
■	■	■		106-46-7	1,4-Diclorobenceno
■			*	612-83-9	Dihidrocloruro de 3,3'-Diclorobencidina
		■	*	75-71-8	Diclorodifluorometano (CFC-12)
■	■	■		107-06-2	1,2-Dicloroetano
		■	*	1717-00-6	1,1-Dicloro-1-fluoroetano (HCFC-141b)
■		■		75-09-2	Diclorometano
		■		78-87-5	1,2-Dicloropropano
		■	*	76-14-2	Diclorotetrafluoroetano (CFC-114)
		■	*	77-73-6	Dicloropentadieno
		■		111-42-2	Dietanolamina
■	■			117-81-7	Di(2-etilhexil) ftalato
■				64-67-5	Dietil sulfato
		■	*	124-40-3	Dimetilamina
		■		121-69-7	N,N-Dimetilanilina
		■		131-11-3	Dimetil ftalato
■		■		77-78-1	Dimetil sulfato
		■		534-52-1	4,6-Dinitro-o-cresol
■		■		121-14-2	2,4-Dinitrotolueno
■		■		606-20-2	2,6-Dinitrotolueno
		■		25321-14-6	Dinitrotolueno (mezcla de isómeros)
■		■		123-91-1	1,4-Dioxano
		■	*	122-39-4	Difenilamina
■		■		106-89-8	Epiclorohidrina
	■	■		110-80-5	2-Etoxietanol
■	■	■		140-88-5	Acrilato de etilo
■	■	■		100-41-4	Etilbenceno
		■		74-85-1	Etileno
	■	■		107-21-1	Etilén glicol
■	■	■		75-21-8	Óxido de etileno
■	■			96-45-7	Etilén tiourea
■		■		50-00-0	Formaldehído
		■	*	64-18-6	Ácido fórmico
	■	■		77-47-4	Hexaclorociclopentadieno
■	■	■		67-72-1	Hexacloroetano

ANEXO B. (continuación) Lista de tóxicos del desarrollo, neurotóxicos o cancerígenos conocidos o presuntos en el conjunto

(combinado de datos tri-npri 2000 o 1995–2000)

Cancerígenos conocidos o presuntos	Tóxicos del desarrollo conocidos o presuntos	Presuntos Neurotóxico	* = no en 1995–2000	Número CAS	Sustancia
	■	■	*	70-30-4	Hexaclorofeno
	■	■	*	110-54-3	n-Hexano
■	■	■		302-01-2	Hidracina
		■		74-90-8	Ácido cianhídrico
	■	■		7664-39-3	Ácido fluorhídrico
		■		123-31-9	Hidroquinona
		■	*	13463-40-6	Pentacarbonilo de hierro
		■		80-05-7	4,4'-Isopropilidenodifenol
■	■	■		–	Plomo (y sus compuestos)
	■	■	*	554-13-2	Carbonato de litio
		■		–	Manganeso (y sus compuestos)
		■	*	149-30-4	2-Mercaptobenzotiazol
	■	■	*	–	Mercurio (y sus compuestos)
	■	■		67-56-1	Metanol
	■	■		109-86-4	2-Metoxietanol
		■		96-33-3	Metil acrilato
	■	■		1634-04-4	Éter metil terbutílico
■		■		101-14-4	4,4'-Metilenobis(2-cloroanilina)
■		■		101-77-9	4,4'-Metilenodianilina
	■	■		78-93-3	Metil etil cetona
		■		74-88-4	Yoduro de metilo
	■	■		108-10-1	Metil isobutil cetona
	■	■		80-62-6	Metacrilato de metilo
		■	*	924-42-5	N-Metilolacrilamida
		■	*	109-06-8	2-Metilpiridina
	■	■	*	872-50-4	N-Metil-2-pirrolidona
■				90-94-8	Cetona de Michler
		■		1313-27-5	Trióxido de molibdeno
		■	*	76-15-3	Monocloropentafluoroetano (CFC-115)
	■	■		91-20-3	Naftaleno
■	■	■		–	Níquel (y sus compuestos)
■				139-13-9	Ácido nitrilotriacético
		■	*	100-01-6	p-Nitroanilina
■		■		98-95-3	Nitrobenceno
		■		55-63-0	Nitroglicerina
		■		100-02-7	4-Nitrofenol
■	■	■		79-46-9	2-Nitropropano
		■	*	123-63-7	Paraldehído
		■	*	76-01-7	Pentacloroetano
	■	■		108-95-2	Fenol
		■		106-50-3	p-Fenilenodiamina
	■	■		90-43-7	2-Fenilfenol

ANEXO B. (continuación) Lista de tóxicos del desarrollo, neurotóxicos o cancerígenos conocidos o presuntos en el conjunto

(combinado de datos tri-npri 2000 o 1995–2000)

Cancerígenos conocidos o presuntos	Tóxicos del desarrollo conocidos o presuntos	Presuntos Neurotóxico	* = no en 1995–2000	Número CAS	Sustancia
		■		7723-14-0	Fósforo (amarillo o blanco)
		■		85-44-9	Anhídrido ftálico
■			*	–	Alcanos policlorados (C10 a C13)
■			*	1/2/58	Bromato de potasio
		■	*	107-19-7	Alcohol propargílico
		■		123-38-6	Propionaldehído
■	■	■		75-56-9	Óxido de propileno
		■		110-86-1	Piridina
		■		91-22-5	Quinoleína
		■		106-51-4	Quinona
■		■		94-59-7	Safrol
	■	■		–	Selenio (y sus compuestos)
	■	■	*	7632-00-0	Nitrato de sodio
■	■	■		100-42-5	Estireno
■	■	■		96-09-3	Óxido de estireno
	■	■		79-34-5	1,1,2,2-Tetracloroetano
■	■	■		127-18-4	Tetracloroetileno
	■		*	64-75-5	Clorhidrato de tetraciclina
	■	■		62-56-6	Tiourea
	■	■		108-88-3	Tolueno
■		■		584-84-9	Toluen-2,4-diisocianato
■				91-08-7	Toluen-2,6-diisocianato
■		■		26471-62-5	Toluendiisocianatos (mezcla de isómeros)
	■	■		120-82-1	1,2,4-Triclorobenceno
		■		79-00-5	1,1,2-Tricloroetano
■	■	■		79-01-6	Tricloroetileno
		■	*	75-69-4	Triclorofluorometano (CFC-11)
		■	*	121-44-8	Trietilamina
		■		95-63-6	1,2,4-Trimetilbenceno
■		■		108-05-4	Acetato de vinilo
■	■	■		75-01-4	Cloruro de vinilo
	■	■		75-35-4	Cloruro de vinilideno
	■	■		–	Xilenos
	■	■		–	Zinc (y sus compuestos)
58	74	144	165		Total