

# Sustancias químicas peligrosas en el sector de la salud

Un panorama de las sustancias químicas presentes en médicos y enfermeros

## PHYSICIANS FOR SOCIAL RESPONSIBILITY

BOBBI CHASE WILDING, MS  
KATHY CURTIS, LPN  
KRISTEN WELKER-HOOD,  
SCD, MSN, RN

## RECONOCIMIENTOS

Este informe es un proyecto de la campaña Hacer Frente a los Tóxicos (*Confronting Toxics Campaign*) realizada por la oficina nacional de Physicians for Social Responsibility (PSR, por su sigla en inglés).

Fue llevada a cabo en colaboración con la Asociación Estadounidense de Enfermeros (*American Nurses Association*), con el Grupo de Trabajo de Enfermeros de Salud sin Daño (*Health Care Without Harm Nurses Working Group*) y con la asociación Nueva York Limpia (*Clean New York*).

El proyecto fue aprobado por la Comisión de Evaluación Institucional (*Institutional Review Board - IRB*) de la Concejo de Evaluación Institucional de Occidente (*Western Institutional Review Board*).

(Los IRB son procesos de evaluación de proyectos diseñados para proteger los derechos de los participantes).

### Autores

- \* Bobbi Chase Wilding, MS, *Clean New York*
- \* Kathy Curtis, LPN, *Clean New York*
- \* Kristen Welker-Hood, ScD, MSN, RN, *Physicians for Social Responsibility*

### Equipo de biomonitorio

PSR desea extender su sincero agradecimiento por las incontables horas y la incansable dedicación de Bobbi Chase Wilding y Kathy Curtis que contribuyeron a la implementación del diseño del estudio, a la administración de la IRB y a la redacción de este informe.

- \* Kristen Welker-Hood, *Co-investigador Principal*
- \* Richard Grady, MD, *Co-investigador Principal y médico registrado*
- \* Bobbi Chase Wilding, *Encargada del Proyecto*
- \* Kathy Curtis, *Co-directora del Proyecto*

### Revisión

Queremos expresar nuestro agradecimiento a las siguientes personas que revisaron las secciones en borrador o el informe completo, e indicamos que su revisión no constituye una aprobación de los hallazgos o conclusiones.

Sus valiosos comentarios han sido de enorme utilidad. Cualquier equivocación o interpretación errónea sigue siendo responsabilidad exclusiva de los autores.

- \* Theo Colburn, PhD
- \* Steven Gilbert, PhD, DABT
- \* Anna Gilmore Hall, RN, CAE
- \* Michael McCally, MD, PhD
- \* Ted Schettler, MD, MPH
- \* Maye Thompson, RN, PhD

### Puntos de enlace en los estados

Agradecemos a los siguientes coordinadores en los estados su trabajo con los integrantes del proyecto para identificar y seleccionar los médicos y enfermeros participantes.

Ellos fueron cruciales para la coordinación de la obtención de las muestras y para la implementación de los protocolos del estudio.

- **Alaska:** Pamela Miller y Colleen Keane, *Alaska Community Action on Toxics*
- California:** Martha Arguello, *PSR Los Angeles*
- Connecticut:** Sarah Uhl, *Clean Water Action*
- Maine:** Steven Taylor, *Environmental Health Strategy Center* y Paul Santomena, *PSR Maine*
- Massachusetts:** Namasha Schelling, *Clean Water Action*
- **Michigan:** Katie Kelly y Sarah Mullkoff, *Clean Water Action*
- Minnesota:** Kim LaBo, *Clean Water Action*
- Oregón:** Maye Thompson, *PSR Oregon*
- Nueva York:** Bobbi Chase Wilding, MS, *Clean New York*
- Washington:** Cherie Eichholz, *PSR Washington*

### Agradecimientos especiales

Queremos agradecer a Karen Ballard y Anna Gilmore Hall, de *Salud sin Daño*, a Nancy Hughes y Holly Carpenter, de la *Asociación Estadounidense de Enfermeros* a Kathy Curtis, de *Nueva York limpia*, y a Tom Lowe, de la *Asociación de Enfermeros del estado de Nueva York*, por la ayuda que brindaron para diseñar el proyecto, seleccionar enfermeros participantes y refrendar el proyecto. También agradecemos a AXYS Analytic Services Ltd. por analizar las muestras de los ftalatos, los PBDE, BPA, triclosán y los PFC, y a los Laboratorios Brooks Rand por analizar las muestras de sangre para los análisis de mercurio.

Este informe no habría sido posible sin el apoyo financiero de Fundación *Marisla, Stonyfield Farm, Inc.*, *Salud sin Daño* y de miembros contribuyentes de *Physicians for Social Responsibility*.

DISEÑO Y PRODUCCIÓN: David Gerratt/NonprofitDesign.com  
Fotografía de la portada: © iStockphoto.com

## CONTENIDOS

### 4 Prefacio

### 5 Resumen Ejecutivo

### 7 Introducción

- 7 Por qué hacerles análisis a los profesionales de la salud
- 8 Lo que nos revela el biomonitorio
- 9 Aprendiendo la lección de los fármacos
- 11 Acerca de las sustancias químicas

### 12 Los participantes

- 12 Alaska y California
- 13 Connecticut
- 14 Maine y Massachusetts
- 15 Michigan
- 16 Minnesota y Nueva York
- 17 Oregón y Washington

### 18 Resultados

- 20 Ftalatos
- 21 Compuestos perfluorados
- 22 PBDEs
- 23 Bisfenol A y mercurio
- 24 Triclosán

### 25 Conclusiones

- 25 Conexiones entre las enfermedades con incidencia en aumento y las sustancias químicas sintéticas en el mercado
- 26 Fallas en la seguridad y salud ocupacional
- 26 Acerca de nuestro sistema de manejo de sustancias químicas

### 28 Recomendaciones

- 28 Cómo reducir su exposición
- 29 Cómo protegerse usted y a sus pacientes
- 30 Progreso institucional y del gobierno
- 31 Involúcrese más en la protección de la salud pública

### 34 Notas finales

### 38 Apéndice 1: Métodos y protocolos

### 40 Apéndice 2: Información detallada de los resultados

### 42 Apéndice 3: Recursos

## PREFACIO

**ES IMPOSIBLE VIVIR EN EL MUNDO ACTUAL** sin estar expuesto a cientos de sustancias químicas. Estudios realizados por los Centros para la Prevención y el Control de Enfermedades (CDC, por su sigla en inglés) han documentado este tipo de exposición por años. Y, cuantas más sustancias químicas analizan los CDC, más encuentran en los cuerpos de los seres humanos. Y cuanto más estudiamos estas sustancias químicas, más relación directa encontramos que tienen con enfermedades y trastornos. Los profesionales de la salud, en especial los enfermeros, tienen un mayor riesgo de exposición a sustancias químicas y medicamentos, al igual que sus pacientes. Reducir las exposiciones es un paso importante para el sector del cuidado de la salud en la realización de su juramento hipocrático «*primum non nocere*».

"La documentación de las sustancias químicas presentes en el personal de la atención de la salud aumentará la conciencia sobre la exposición a estas sustancias entre los trabajadores de la salud y nos ayudará a entender más acerca de la efectividad de las iniciativas para reducir la exposición y los tratamientos".

- ANNA GILMORE HALL, R

---

*Physicians for Social Responsibility*, junto con la Asociación de Estadounidense de Enfermeros, el Grupo de Trabajo de Enfermeros de Salud sin Daño y Nueva York limpia, debe recibir un reconocimiento por producir este informe: «Sustancias químicas peligrosas en el sector de la salud: un panorama de las sustancias químicas presentes en médicos y enfermeros». Este informe no sólo documenta la cantidad de sustancias químicas presentes en un grupo de enfermeros y médicos, sino que además propone una guía para la identificación y reducción de la exposición a sustancias químicas en el sector del cuidado de la salud. Y lo más importante es que aporta más evidencia acerca de la importancia de una política integral y a escala nacional para el manejo de las sustancias químicas.

Reducir el riesgo de exposición a sustancias químicas

no es una tarea fácil y debe abordarse en varios niveles. El sector del cuidado de la salud está comenzando a reconocer la necesidad de establecer políticas integrales sobre la exposición a sustancias químicas. *Salud sin Daño*, por ejemplo, ha desarrollado diversos materiales informativos para ayudar al personal de los hospitales a elegir alternativas de sustancias químicas y productos más seguros. Pero este sector no puede manejar este problema solo. Los organismos gubernamentales, como la Administración de Alimentos y Drogas (FDA, por su sigla en inglés), la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, (EPA, por su sigla en inglés) y los CDC deben hacer que la gestión de las sustancias químicas sea una prioridad mayor y deben realizar estudios sobre los efectos en la salud de las exposiciones a sustancias químicas presentes en el ambiente. Quienes comercializan y producen sustancias químicas deben ser responsabilizados por la seguridad de sus productos y deben proveer descripciones completas de los contenidos de éstos y de los riesgos para la salud que puedan suponer. Los consumidores deben tener acceso a la información para tomar decisiones respecto de la compra de productos.

El informe *Sustancias químicas peligrosas en el sector de la salud* es un documento muy importante y oportuno que nos ayuda a entender el gran riesgo de exposición a sustancias químicas en este sector y los pasos que se deben tomar para reducirlo. La documentación de las sustancias químicas presentes en el personal de atención de la salud aumentará la conciencia sobre la exposición a estas sustancias entre los trabajadores y nos ayudará a entender más acerca de la efectividad de las iniciativas por reducir la exposición y los tratamientos.

Como enfermera, tomo estos hallazgos muy seriamente y aliento a otros enfermeros y profesionales de la salud a hacer lo mismo y a participar para hacer que sus instituciones de salud sean más "verdes". Usen sus voces para abogar por una política más estricta para las sustancias químicas. Participen activamente en organizaciones que trabajen para reducir las exposiciones a estas sustancias en el sector de la salud. Compartan estos hallazgos con sus supervisores y colegas. Y aún más importante: defiendan la salud —si no es por la de ustedes, por la de sus pacientes— y la de las generaciones futuras que estarán condenadas a vivir en un ambiente tóxico, a menos que actuemos ahora.

Anna Gilmore Hall, RN, CAE

Directora Ejecutiva de Salud sin Daño

## RESUMEN Y COMENTARIOS

### HAY SUSTANCIAS QUÍMICAS TÓXICAS EN TODO NUESTRO ALREDEDOR

Los productos que usamos a diario en nuestros hogares, lugares de trabajo, escuelas, tiendas o lugares de culto están hechos de una mezcla de sustancias químicas. De la mayoría de las más utilizadas es limitada la información que hay disponible acerca de su peligrosidad y algunas han sido asociadas con efectos adversos para la salud. Estamos expuestos a sustancias químicas directamente cuando son liberadas a través de los procesos industriales, de las aplicaciones agrícolas o a través de las corrientes de residuos desde donde pueden llegar al aire, el agua o los alimentos que consumimos. También estamos expuestos a sustancias químicas indirectamente, cuando compuestos inestables se descomponen en formas más peligrosas, migran de los productos y contaminan alimentos y bebidas, se liberan al aire desde los ambientes cerrados que frecuentamos, y se depositan en forma de polvo que inhalamos o ingerimos.

Las posibilidades de exposición y subsiguiente absorción de estas sustancias químicas son bastante amplias. Pero ¿hay evidencia de que estas sustancias químicas realmente estén siendo absorbidas por los cuerpos de las personas? A través del biomonitorio, una técnica en la que se analiza la sangre, la orina, el pelo, el semen, la leche materna y otras muestras biológicas, los científicos son capaces de identificar qué tipos y qué cantidad de sustancias químicas están presentes en las personas.

Los Centros para la Prevención y el Control de Enfermedades de EE.UU. han estado realizando biomonitorios desde la década de 1970. A lo largo de los años han publicado varios informes que documentan que muchas de las sustancias químicas del mercado actual, e incluso algunos que han sido prohibidos, pueden detectarse en muestras de sangre y orina de la población general. Las sustancias químicas industriales no pertenecen a nuestros cuerpos. Sin embargo, están presentes en la mayoría de nosotros.

Las sustancias químicas industriales actúan en el cuerpo de manera muy similar a como lo hacen los medicamentos. Dicho en palabras sencillas, mientras que una sustancia química pueda absorberse, transportarse a una parte del cuerpo susceptible a su influencia o pueda metabolizarse y transformarse en un agente más reactivo, podrá producir un efecto. Las sustancias químicas pueden: imitar o bloquear las hormonas, interrumpir las vías metabólicas nor-

males de señalización, interactuar con la expresión de los genes e incluso interferir con períodos cruciales del desarrollo embrionario. Los vínculos entre la cantidad en aumento de sustancias químicas biológicamente activas encontradas en nuestros cuerpos y el número creciente de enfermedades como el cáncer, la discapacidad evolutiva, los problemas reproductivos, los defectos congénitos y otras enfermedades crónicas todavía tienen que ser completamente comprendidos. La cantidad creciente de estudios científicos que asocian muchas sustancias químicas con estas enfermedades indica que el sistema estadounidense de manejo de éstas no protege adecuadamente la salud y que podría estar contribuyendo a la prevalencia generalizada de enfermedades crónicas que en este momento sobrecargan el sistema de atención sanitaria del país.

**"Como enfermera de mujeres y recién nacidos, me ofrecí voluntariamente para el proyecto de biomonitorio para saber más acerca de los riesgos ambientales para mis pacientes. No se trataba sólo de mi salud, sino de mi responsabilidad profesional para comprender cómo las sustancias químicas en nuestro entorno diario tienen un efecto sobre la salud de las personas que atiendo".**

- MIMI POMERLEAU, DNP, MASSACHUSETTS

---

### Sustancias químicas peligrosas en el sector de la salud

*Physicians for Social Responsibility* (PSR, por su sigla en inglés) realizó la primera investigación de biomonitorio de profesionales de la salud. Doce médicos y ocho enfermeros, dos en cada uno de 10 estados (Alaska, California, Connecticut, Maine, Massachusetts, Michigan, Minnesota, Nueva York, Oregón y Washington), aceptaron hacerse análisis en busca de sustancias químicas en sus cuerpos que están relacionadas con problemas de salud y que están presentes en nuestro entorno. PSR les hizo análisis de sangre y orina en busca de seis sustancias o grupos de sustancias químicas (62 en total): Bisfenol A (BPA), mercurio, compuestos perfluorados (PFCs), ftalatos, éteres difenil polibromados (PBDEs) y triclosán. Estas últimas fueron identificadas específicamente porque se trata de sustancias que son causa de preocupación o están comenzando a serlo, se usan comúnmente en el sector de la salud, pueden ser disruptores endócrinos y han sido categorizados en documentación evaluada por colegas como asociados con ciertas enfermedades cuyas incidencias están en aumento.

Cada participante tenía al menos 24 sustancias químicas individuales en el cuerpo y en dos de ellos se detectaron hasta 39.

- Se detectaron 18 sustancias químicas en cada uno de los participantes.
- Los 20 participantes tenían al menos cinco de los seis tipos de sustancias químicas que estábamos buscando y 13 de ellos tenían los seis.
- Todos los participantes tenían bisfenol A y algún tipo de ftalato, PBDE y PFC.
- Trece participantes tenían metabolitos de dimetil ftalato y nueve superaban el percentil 95º de los CDC.

### Prevenir la exposición a través de intervenciones de políticas públicas

La fabricación, el procesamiento, la distribución, el uso y el desecho de las sustancias químicas están regulados por la EPA a través de la Ley de Control de Sustancias Tóxicas (TSCA, por sus siglas en inglés). Esta ley fue promulgada por el Congreso, en 1976, para evitar los riesgos excesivos de daños a la salud o al ambiente asociados con las sustancias químicas industriales. Mediante la TSCA, la EPA ha podido prohibir sólo cinco químicos y exigir la realización de análisis completos de la seguridad para la salud de sólo 200 de las más de 80.000 sustancias químicas registrados en este organismo.

LA TSCA está llena de limitaciones que en gran parte han resultado en muchas fallas en la prevención de la exposición general a tóxicos persistentes y bioacumulativos, disruptores endócrinos y conocidos o sospechados carcinógenos. Los cambios necesarios a la ley TSCA a fin de garantizar un sistema de manejo de sustancias químicas que proteja la salud incluyen: exigir a los productores y fabricantes de éstas que demuestren la seguridad de sus productos antes de comercializarlos, exigir información sobre el impacto ambiental y a la salud de las sustancias químicas ya presentes en el mercado, eliminar los criterios demasiado arduos de reglamentación basados en «riesgo excesivo» y «menos gravoso» que la EPA debe satisfacer para exigir a los productores que realicen más evaluaciones sobre los efectos en la salud o para prohibir una sustancia, y revisar las normas de información comercial confidencial, que evitaría que los productores escondieran exposiciones químicas a los consumidores o enmascararan la información relativa a la salud asociada con ciertos sustancias químicas.

Una reforma a la ley de Control de Sustancias Tóxicas serviría como eje central de una política de sustancias químicas integral y adecuada, que proteja la salud pública y el medio ambiente, y restablezca la confianza de los consumidores en los productos

estadounidenses, tanto en el mercado nacional como internacional.

### Una reforma eficaz de la política de sustancias químicas debe:

- \* Tomar medidas de inmediato sobre las sustancias químicas más peligrosas: los tóxicos persistentes y bioacumulativos deben ser retirados del mercado.
- \* Responsabilizar a la industria por la seguridad por sus sustancias químicas y productos: se debe exigir a las compañías químicas que brinden información completa acerca de los impactos sobre el ambiente y la salud de todos sus productos.
- \* Usar la ciencia para proteger a todas las personas y a los grupos vulnerables: las sustancias químicas deben satisfacer un estándar de seguridad para todas las personas, incluidos los niños, las embarazadas y los trabajadores.

### Medidas personales y profesionales para evitar las exposiciones

Existen varias medidas que cada uno de nosotros puede tomar para reducir la exposición, pero es importante destacar que no podemos salir de este problema tan sólo controlando lo que compramos, lo que comemos o el ejercicio que hacemos. Sólo un giro radical en la manera en que se manejan las sustancias químicas logrará el cambio sistémico que se necesita. Los médicos y los enfermeros pueden hacer que la salud ambiental sea parte de los servicios a los pacientes brindándoles información sobre prevención de enfermedades, identificando de manera acertada y proactiva las primeras fases de las enfermedades de origen ambiental y sus causas, y realizando cambios en los establecimientos de la salud para evitar el uso de sustancias químicas que disparan el comienzo de esas enfermedades mediante la adopción de políticas de compras verdes.

### Cambio hacia la seguridad

Más allá de las medidas individuales o profesionales para evitar las exposiciones, lo más importante que los médicos, los enfermeros u otros profesionales de la salud pública deben hacer es abogar por un cambio en la manera en que se manejan las sustancias químicas en Estados Unidos. Ya sea que trabajen para el gobierno de los estados o nacional, los profesionales de la salud pueden enseñar a sus legisladores sobre los peligros potenciales inherentes de permitir que se usen sustancias químicas nuevas o existentes en el mercado sin haber sido analizadas adecuadamente para conocer su capacidad de persistencia en el ambiente, de ser detectados en la sangre del cordón umbilical, de causar cáncer, defectos de nacimiento, problemas reproductivos o trastornos neurológicos o de actuar como disruptores endócrinos.

## INTRODUCCIÓN

### HAY SUSTANCIAS QUÍMICAS TÓXICAS EN TODO NUESTRO ALREDEDOR.

Los productos que usamos a diario en nuestros hogares, lugares de trabajo, escuelas, tiendas o lugares de culto están hechos con sustancias químicas, algunas de ellas más seguras que otras. Sin embargo, de la mayoría de las más usadas es limitada la información que hay disponible acerca de su peligrosidad y algunas han sido asociadas a efectos adversos para la salud. Muchos estudios han cuantificado las sustancias químicas encontrados en productos o en muestras del ambiente (por ejemplo, en agua, suelo, polvillo hogareño, aire o alimentos).

Qué tipo de evidencias demuestran que estas sustancias realmente estén siendo absorbidos por el cuerpo de las personas? Buscando sustancias mediante análisis de sangre, orina, pelo, semen, leche materna u otras muestras biológicas, procedimiento conocido también como «biomonitoreo», los científicos pueden identificar qué cantidad, concentración y tipo de sustancias químicas tienen las personas. El biomonitoreo es un estándar importante y relevante para la salud a fin de evaluar la exposición de las personas a sustancias potencialmente tóxicas y para responder a problemas graves de la salud pública ambiental.

*Physicians for Social Responsibility* realizó la primera investigación de biomonitoreo en los profesionales de la salud. Doce médicos y ocho enfermeros, dos en cada uno de 10 estados (Alaska, California, Connecticut, Maine, Massachusetts, Michigan, Minnesota, Nueva York, Oregón y Washington) aceptaron hacerse análisis para buscar en sus cuerpos sustancias químicas asociadas con problemas de salud que están presentes en nuestro ambiente.

La mayoría de los participantes son médicos en ejercicio, a excepción de dos médicos ya jubilados. Siete hombres y trece mujeres de entre 33 y 85 años participaron en la muestra, de los cuales 18 eran caucásicos, uno afroamericano y otro asiático estadounidense. Les hicimos análisis de sangre y orina en busca de seis sustancias químicas o grupos de éstas:

- \*Bisfenol A
- \*Mercurio
- \*Compuestos perfluorados
- \*FtalatosÉteres difenil polibromados
- \*Triclosán

Estas últimas fueron identificadas específicamente porque se trata de sustancias que son causa de

preocupación o están comenzando a serlo, se usan comúnmente en el sector de la salud, pueden ser disruptores endócrinos y han sido categorizados en documentación evaluada por colegas como asociados con ciertas enfermedades cuyas incidencias está en aumento.

El proyecto *Sustancias peligrosas en el sector de la salud* de PSR fue diseñado para brindar un panorama de la exposición a sustancias químicas en una pequeña muestra puntual de médicos y enfermeros. Los investigadores buscaron determinar si éstas se detectan en muestras de sangre u orina de los participantes del proyecto, cómo se compararían estos resultados con los del *Informe Nacional sobre Bio-monitoreo* de los CDC, y si existen sustancias a las que los profesionales de la salud parecen tener mayor riesgo de exposición. Debido al tamaño reducido de la muestra y a la diversidad geográfica, los datos del biomonitoreo que se tratan aquí no pueden analizarse estadísticamente para relacionar exposición con consecuencias para la salud, ni tampoco representa un panorama completo de la exposición de los médicos y enfermeros en los Estados Unidos. Sin embargo, los datos ofrecen indicadores preliminares de lo que la comunidad de trabajadores de la salud en general puede estar experimentando.

Todos los protocolos de la investigación recibieron la aprobación de la *Western Institutional Review Board* ([www.WIRB.com](http://www.WIRB.com)), incluido el proceso de selección, captación, obtención del consentimiento informado, toma de muestras de sangre y orina, análisis de laboratorio y la comunicación de los resultados a los participantes. WIRB brinda servicios de revisión a más de 100 instituciones (centros académicos, hospitales, investigaciones biotecnológicas internas o externas), como así también a investigadores individuales en los 50 estados y a escala internacional. Las muestras biológicas fueron analizadas por AXYS Analytic Services Ltd. para todas las sustancias químicas, excepto para el mercurio, que fue realizado por Laboratorio Brooks Rand. (Véase el Apéndice I para obtener detalles de los métodos y protocolos usados). Todos los participantes accedieron a hacer públicos sus datos personales.

### Por qué hacerles análisis a los profesionales de la salud?

Les pedimos a los enfermeros y médicos en este proyecto que se pusieran en el papel poco común para ellos de ser participantes en lugar de investigadores por varias razones.

**En primer lugar, se sabe poco acerca de las exposiciones de los profesionales de la salud a las sustancias químicas tóxicas** y, sin embargo, las organizaciones

como Salud sin Daño han demostrado que en sus lugares de trabajo hay muchas fuentes de exposición a sustancias potencialmente tóxicas, incluidas aquellas en nuestro proyecto.

Más aún, los trabajadores de la salud «comparten muchos de los mismos tipos de exposiciones a sustancias químicas y peligros que se encuentran en los ámbitos de trabajo industriales», según el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH, por su sigla en inglés)<sup>1</sup>.

El Informe del NIOSH sobre el estado del sector salud y de la asistencia social encontró evidencias cada vez más convincentes de que los profesionales de la salud están expuestos a drogas y a sustancias peligrosas en sus lugares de trabajo<sup>2</sup>. NIOSH identificó la necesidad de establecer sistemas de supervisión diseñados para llevar un registro de los efectos para la salud en los profesionales del sector, y de realizar estudios mejorados para evaluar la relación entre las exposiciones peligrosas y las enfermedades ocupacionales.

**"Se considera que las medidas de biomonitorio son los análisis de exposición más pertinentes para la salud porque determinan la cantidad de sustancias químicas que las personas realmente tienen en el cuerpo".**

- HOWARD FRUMKIN, MD, DrPH

Director del Centro Nacional para la Salud Ambiental del CDC y de la Agencia para las Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades<sup>3</sup>

---

**En segundo lugar, este proyecto brinda a los participantes el doble beneficio de la investigación científica y de la experiencia personal necesaria para convertirse en líderes de las conversaciones acerca de la prevención de enfermedades mediante la modificación de la manera en que gestionamos las sustancias químicas.** Los médicos y los enfermeros son las personas más confiables para hablar de cuestiones relacionadas con la salud. La gente confía en ellos para recibir información científica precisa sobre los peligros para la salud y para que defiendan las políticas preventivas que disminuirán la prevalencia de enfermedades.

**En tercer lugar, buscamos comprometer a los miembros de la comunidad del sector salud en el diálogo acerca de la reforma de la política de sustancias químicas divulgando este informe,** junto con las perspectivas personales y profesionales de los participantes. Las conexiones entre las sustancias

químicas en nuestro entorno y las enfermedades humanas se están trazando cada vez con más claridad a través de estudios científicos revisados por colegas. Hoy en día, es más importante que nunca que los profesionales de la salud comprendan los tipos de sustancias químicas que pueden estar presentes en sus cuerpos y en los de sus pacientes, y cómo estas sustancias pueden relacionarse con los síntomas observados.

Los profesionales de la salud están en una posición ideal para evaluar y prevenir enfermedades de origen ambiental.

El conocimiento de los síntomas causados por exposiciones agudas o crónicas a sustancias químicas tóxicas ayudará a estos profesionales —quienes a menudo se encuentran a la vanguardia de la recolección de historias clínicas detalladas— a realizar diagnósticos y tratamientos precisos de enfermedades de origen ambiental.

Debido al alto nivel de respeto que el público y los políticos les tienen, los profesionales de la salud pueden servir como eficaces portavoces para la transformación de las políticas nacionales de sustancias químicas hacia una nueva que no provoque daños.

### **Lo que nos revela el biomonitorio**

El biomonitorio es una herramienta utilizada por los CDC, por los departamentos de salud de los estados (por ejemplo, en el análisis de plomo en sangre realizado a los niños), por investigadores académicos, por organizaciones no gubernamentales (ONGs) y por las comunidades para caracterizar la existencia de exposición a potenciales sustancias tóxicas. El biomonitorio reiterado también permite llevar un registro de los cambios en la exposición a sustancias tóxicas sospechadas de ser factores de riesgo en el desarrollo de enfermedades, y medir el impacto de la intervención de la salud pública para evitar exposiciones.

Los usos específicos para la salud pública de la información sobre exposición que brinda el biomonitorio incluyen:

- \* determinar qué sustancias químicas están siendo absorbidas por las personas y en qué concentraciones.
- determinar la prevalencia de personas cuyos niveles de concentración en el cuerpo exceden los umbrales de toxicidad de las sustancias químicas, en los casos en los que se conozcan tales umbrales.

- \* establecer rangos de referencia que los médicos y científicos pueden usar para determinar si una persona o un grupo tiene un nivel inusualmente alto de exposición.

- \* evaluar la efectividad de las intervenciones de salud pública para bajar las exposiciones a las sustancias tóxicas conocidas.

\* identificar tendencias en los niveles de exposición de la población a través del tiempo.

\* establecer prioridades en las acciones políticas para la eliminación de sustancias químicas persistentes, bioacumulativas y/o tóxicas.

En los Centros para la Prevención y el Control de Enfermedades (CDC), el Laboratorio de Salud Ambiental del *Centro Nacional de Salud Ambiental*, ha estado llevando a cabo medidas de biomonitorio durante más de 30 años. De las más de 80.000 sustancias químicas registradas en la Agencia de Protección Ambiental de los EE. UU. para usos comerciales, el Programa Nacional de Biomonitorio de los CDC ahora cuantifica 220 en sangre y orina. Este programa cuantifica directamente las exposiciones de los estadounidenses a sustancias químicas ambientales a través del biomonitorio de una muestra aleatoria de la población no institucionalizada de EE.UU.

Desde la publicación del *Tercer Informe Nacional sobre Biomonitorio* de los CDC, en 2005, que analizó 146 sustancias químicas, se han añadido 75 a la lista de nuevas sustancias preocupantes para que de ahora en adelante sean controladas por el programa de biomonitorio. Los nuevos resultados de biomonitorio de los CDC, publicados en documentación evaluada por colegas desde la publicación del *Tercer informe nacional*, incluyen varias sustancias químicas analizadas en el proyecto de biomonitorio *Sustancias químicas peligrosas en el sector de la salud* de PSR: Triclosán (encontrado en el 74,6% de la población estadounidense)<sup>4</sup>, metabolitos de ftalato adicionales (encontrados en el 99,9% de la población)<sup>5</sup>, bisfenol A (encontrado en el 92,6% de la población estadounidense)<sup>6</sup> y PBDE (uno o más congéneres encontrados en el 100% de la población estadounidense)<sup>7</sup>. Los resultados generales del *Informe Nacional sobre Biomonitorio* indican que todos los estadounidenses viven con sustancias químicas sintéticas dentro de sus cuerpos y que éstas están relacionadas con problemas de salud. En nuestra sección Resultados, analizaremos los hallazgos de los CDC junto con los nuestros.

El Programa de Biomonitorio de los CDC y el Programa Nacional de Control de la Salud Pública Ambiental de los CDC trabajan conjuntamente para combinar la información sobre el biomonitorio y sobre el control de la salud ambiental que puede usarse para planificar, aplicar y evaluar acciones para prevenir y controlar enfermedades relacionadas con el ambiente.

## Aprendiendo la lección de los fármacos

Lecciones de farmacología han ilustrado durante mucho tiempo que los atributos individuales tales como la genética, la edad, el peso, el nivel nutricional y la fase de desarrollo pueden tener efectos sorprendentes sobre la manera en que los fármacos actúan en el cuerpo. De manera similar, los efectos de las sustancias químicas sintéticas varían entre diferentes personas. Por lo tanto, es importante tener presentes varios puntos claves acerca de las sustancias químicas disponibles en el mercado:

\* A menudo las sustancias químicas se introducen en el mercado cuando existen pocos datos acerca de sus peligros inherentes para más tarde descubrir que estas sustancias pueden ser absorbidas por el cuerpo de las personas, metabolizarse, llegar a un órgano blanco y causar daños.

\* Las sustancias químicas salen al mercado sin ninguna condición reguladora que indique que deben cumplir ciertos umbrales de seguridad; esto provoca que posteriormente haya una exposición constante a éstas, con los posibles efectos adversos para la salud.

\* Existen pocas diferencias entre los efectos de las sustancias químicas industriales y los medicamentos en el cuerpo humano, pero hay diferencias enormes en los controles de seguridad realizados por sus respectivos organismos de supervisión: la Administración de Alimentos y Drogas (FDA) para los medicamentos y la EPA para las sustancias químicas industriales.

## EL IMPACTO DEL BIOMONITOREO

El éxito de la reducción en los niveles de plomo en sangre de los niños a lo largo de las últimas décadas demuestra la efectividad que tiene el biomonitorio para alertar sobre exposiciones peligrosas en la población en general y estimular la implementación de las estrategias de intervención necesarias. En el caso mencionado, los CDC comenzaron a controlar los niveles en 1976, cuando se descubrió que el 88% de los niños tenían niveles de plomo en sangre excesivos. Como resultado de este biomonitorio y de constante promoción de la salud pública, las leyes federales prohibieron los aditivos con plomo para la gasolina y la pintura no industrial, y las leyes estatales establecieron requisitos para mitigar la pintura con plomo existente en los hogares. Posteriormente, el promedio nacional disminuyó tanto que sólo el 2,2% de los niños entre uno y cinco años de edad tienen concentraciones de plomo en sangre superiores al nivel preocupante de 10 µg/dl<sup>8</sup>

Los principios de la farmacología brindan un marco de referencia preliminar para entender los efectos tóxicos de las sustancias químicas peligrosas<sup>9</sup>. Al cuerpo humano no le importa si el agente químico es un fármaco o un compuesto industrial, mientras que éste se pueda absorber, transportar, metabolizar, alcanzar su órgano blanco, producir su efecto (deseado o no) y, eventualmente ser excretado.

El impacto de la exposición a fármacos o a sustancias químicas industriales puede ser inmediato, o a largo plazo con efectos crónicos, y algunas exposiciones muestran sus efectos sólo después de un período de latencia. Una diferencia crucial entre los fármacos y las sustancias químicas industriales es que los primeros se entregan en dosis conocidas y medidas y que la FDA exige estrictos análisis de seguridad antes de que estos tipos de productos sean comercializados.

Pero, por el otro lado, las sustancias químicas industriales pueden ingresar en nuestros cuerpos al desprenderse de los productos de consumo en dosis no controladas sin que sus fabricantes tengan que demostrar cuestiones de seguridad básica antes de lanzarlos al mercado. Los fabricantes de fármacos están obligados a etiquetar exhaustivamente la eficacia, las interacciones y los efectos secundarios específicos de sus productos, mientras que la información disponible respecto a estos ítems sobre sustancias químicas industriales es extremadamente limitada. Los fármacos también tienen un sistema para informar sobre efectos secundarios adversos o para efectuar retiradas del mercado, pero no existen estos sistemas formales para las sustancias químicas industriales.

## ACERCA DE LOS QUÍMICOS

### Bisfenol A (BPA)

Se usa para fabricar el plástico rígido llamado policarbonato (contiene alrededor de un 70% de BPA)<sup>10</sup>, usado en biberones, botellas de plástico para agua o refrescos, electrodomésticos de cocina, CDs y DVDs, y aplicaciones de «vidrio» irrompible y para fabricar resinas epoxi (contienen alrededor de un 25% de BPA), incluidos los recubrimientos interiores de envases de alimentos y bebidas, tóner y tintas de impresoras, pinturas industriales, selladores dentales y otros productos. Se producen más de tres mil millones de kilogramos por año<sup>11</sup>. El BPA es un disruptor endócrino que induce problemas de salud identificados en estudios con animales que presentaron los mismos niveles encontrados en las personas a través de biomonitoreos de los CDC y PSR<sup>12</sup>. Los trastornos asociados con exposiciones a BPA incluyen abortos espontáneos, infertilidad<sup>13,14</sup>, cáncer de mama<sup>15</sup> y próstata<sup>16</sup>, alteraciones del desarrollo y las funciones cerebrales<sup>17</sup>, obesidad<sup>18</sup>, enfermedades del corazón<sup>19</sup>, diabetes y disfunción tiroidea<sup>20</sup>.

### Mercurio

Usado extensamente en el sector del cuidado de la salud, en medidores de la presión arterial, termómetros, sondas, sondas de Foley, termostatos, luces fluorescentes, interruptores y amalgamas dentales. Los derrames y las roturas pueden provocar una exposición directa. El mercurio se encuentra en el carbón y las centrales eléctricas lo liberan al aire. El mercurio libre en el medio ambiente se acumula a través de la cadena alimenticia acuática y es común en peces grandes (como el atún y el pez espada). El mercurio es un metal pesado, un neurotóxico que ataca el sistema nervioso central y daña el cerebro. También puede pasar de la madre al embrión y al feto, afectando el desarrollo cerebral, lo que puede resultar en retrasos mentales, anomalías en las habilidades de la motricidad fina, percepción visual-espacial disminuida, problemas de aprendizaje, trastornos de déficit de atención e hiperactividad<sup>21</sup>.

### Compuestos perfluorados (PFCs)

Usados en la fabricación de recubrimientos protectores de alfombras, de ropa resistente a la grasa y a las manchas, recubrimientos de papeles (como el de las bolsas de palomitas de maíz para microondas) y en sartenes antiadherentes. Nuestro proyecto analizó el ácido perfluorooctanoico (PFOA), el ácido perfluorononanoico (PFNA), el ácido perfluorodecanoico (PFDA), el sulfonato de perfluorohexano (PFHxS) y el ácido perfluoroundecanoico (PFUnA). Todos estas son sustancias químicas producidas por la degradación de recubrimientos que todavía se usan. También analizamos el sulfonato de perfluorooctano (PFOS), que era un ingrediente activo de ScotchGard hasta antes del año 2000 y que ahora ha sido restringido por la EPA. Los PFC se acu-

mulan en las personas y en los animales<sup>22</sup>, y han sido asociados con disrupciones endócrinas y del sistema inmunitario en animales de laboratorio. La exposición a los PFCs puede provocar tumores hepáticos y pancreáticos en animales y perjudicar el desarrollo fetal en los humanos<sup>23</sup>.

### Ftalatos

Usados como plastificadores y presentes en muchos artículos de consumo, como cosméticos, fijadores de cabello, productos plásticos y acabados para madera. Muchas bolsas y tubos intravenosos utilizados en el cuidado de la salud están hechos de plástico de PVC, que depende de los ftalatos para tener la flexibilidad necesaria. Los papeles decorativos de vinilo también pueden contener ftalatos. Analizamos los metabolitos (las sustancias una vez digeridas por el cuerpo) de cinco ftalatos: dimetilftalato (DMP), dietilftalato (DEP), dibutilftalato (DBP), bencibutilftalato (BzBP) y di(2-etilhexil) ftalato (DEHP), que tiene tres metabolitos. Las exposiciones a bajo nivel afectan el desarrollo de los órganos reproductivos<sup>24</sup>, lo que puede causar efectos adversos en la salud en embriones, fetos y bebés prematuros.

### Éteres difenil polibromados (PBDE)

Usado como retardante de llama en productos como muebles, computadoras, equipos médicos electrónicos y colchones. Hay tres fórmulas primarias comerciales de los PBDE basadas en el número de átomos de bromo fijados a la molécula (llamados congéneros: véase la sección Resultados para más información). Dos de las fórmulas comerciales más conocidas, penta- y octaBDE (con cinco y ocho átomos de bromo respectivamente) han sido retiradas voluntariamente de la producción en Estados Unidos. El DecaBDE continúa siendo producido. Los PBDEs son tóxicos en niveles bajos y persisten en el ambiente. Se asocian con los trastornos en el aprendizaje, la memoria y el comportamiento<sup>25</sup>, daños en el sistema reproductivo, alteración del funcionamiento de la tiroides y cáncer<sup>26</sup>.

### Triclosán

Usado como agente sintético antimicrobiano de gran espectro en cientos de productos como la pasta dental, los jabones antibacterianos, los cosméticos, las telas, los desodorantes y los plásticos. En el sector de la salud, el triclosán se usa principalmente como esterilizador de manos. Si se expone a la luz solar o al calor puede dar lugar a la formación de dioxina<sup>27</sup>. Esta sustancia química es muy estable durante largos períodos y se acumula en organismos vivos acuáticos e incluso en la leche materna humana. Puede perturbar el funcionamiento de la tiroides<sup>28</sup> y alterar algunas funciones hormonales en humanos<sup>29</sup>, aunque sus implicancias para la salud todavía se están estudiando.

## LOS PARTICIPANTES

### ALASKA



**ROXANNE CHAN, RN** es acupuntora certificada y enfermera registrada. Nació y creció en Carolina del Norte y vivió en San Francisco; actualmente reside en Anchorage, Alaska. Es voluntaria de Acción Comunitaria de Alaska contra las

Sustancias Tóxicas donde se desempeña como secretaria del consejo. Disfruta de hacer senderismo, cocinar, comer comida fresca y explorar su vecindario.

Nuestros análisis encontraron 19 PBDEs en la sangre de Roxanne, junto con cuatro PFCs. Se detectaron bisfenol A, triclosán y metabolitos de cuatro ftalatos en su orina. Los niveles de metabolitos de DEHP fueron los más altos del estudio, muy por encima del percentil 95º de los CDC.

*»En gran medida fue una comprobación saber que se detectaron sustancias químicas de productos de uso diario en mi sangre. Espero poder ayudar a que se tome conciencia acerca de los efectos de los tóxicos en las personas y en el ambiente para que podamos trabajar juntos y encontrar alternativas mejores.»*



### MÉDICO ANÓNIMO

tenía 26 PBDEs en la sangre, incluido el decaBDE, ocho de los cuales estuvieron entre los más altos en nuestros participantes. Además, encontramos tres compuestos perfluorados, bisfenol A, triclosán (cuyo nivel

fue el más alto entre nuestros participantes) y mercurio. Tenía metabolitos de los cinco ftalatos y sus metabolitos de dimetilftalato fueron los más altos entre los participantes, más de seis veces el percentil 95º de los CDC.

### CALIFORNIA



### SANDRA ARONBERG, MD, MPH

es obstetra y ginecóloga certificada, profesora clínica asistente de la Facultad de Medicina de la UCLA y profesora adjunta asistente en la Facultad de Salud Pública de la UCLA con un diploma-

do en salud ambiental y ocupacional y toxicología. Tiene amplia experiencia en el cuidado de pacientes y también como ejecutiva en organizaciones de atención de la salud, incluida *Blue Shield* de California. Actualmente, la Dra. Aronberg es consultora de salud y enseña en la UCLA. Forma parte de la Comisión de Seguridad y Salud de Beverly Hills y de la Comisión de Pesca y Juego del condado de Los Angeles. La Dra. Aronberg es una cariñosa abuela y le gusta el golf, la pesca y cocinar.

Nuestros análisis encontraron 21 PBDEs en la sangre de Sandra, incluido el decaBDE, además de cuatro PFC y mercurio. Encontramos bisfenol A, triclosán y metabolitos de cuatro ftalatos en su orina.

*»Este proyecto ha capturado mi atención y me ha hecho más consciente de la omnipresencia de las tóxicos en nuestro mundo y de la falta de estudios de salud adecuados previos a la exposición de las personas a los productos. Me sorprendí al enterarme que el BPA en una botella de agua puede afectar la salud de una persona proveniente de una familia con cáncer de mama sensible al estrógeno.»*



**DEBORAH LERNER, MD** ha dedicado su vida profesional a atender a los trabajadores con menos recursos. Trabajó en el Centro Médico Familiar y Pediátrico Eisner, un centro de salud comunitario sin fines de lucro en el centro de

Los Ángeles, desde su residencia en Medicina Familiar en UCLA. Como Médica en Jefe, es responsable de supervisar a más de 50 proveedores de una variedad de especialidades médicas y continúa atendiendo pacientes personalmente. Está casada con Peter Sinsheimer, PhD, del Programa de Política y Tecnología Sostenible de la UCLA. Tienen dos hijos Zachary, de 11, y Aliya, de 8. Los intereses de la Dra. Lerner incluyen cocinar, viajar, el teatro y ser simpatizante de los equipos en los que jueguen sus hijos.

Nuestros análisis encontraron 24 PBDEs en la sangre de Deborah, seis de ellos resultaron los más altos entre los participantes, además de tres compuestos perfluorados y mercurio. Fue la que tuvo el nivel más alto de PBDEs totales de todos los participantes del proyecto. Encontramos bisfenol A, triclosán y metabolitos de los cinco ftalatos en su orina.

*»Lo más preocupante acerca de mis resultados es la aparente aleatoriedad: esperaba niveles altos de sustancias químicas relacionados con el teflón, pero en lugar de eso tenía niveles más altos de retardantes de llama, y no sé porqué. Cómo puedo evitar la exposición? Ahora estoy más preocupada por los niveles de contaminación en mis hijos de todo el espectro de sustancias químicas que analizamos».*

## CONNECTICUT



**CARRIE REDLICH, MD, MPH** es la Directora interina del Programa de Medicina Ocupacional y Ambiental de la Facultad de Medicina de la Universidad de Yale, donde completó su licenciatura y maestría en medicina. Su investigación se centra en

las enfermedades pulmonares relacionadas con

exposiciones ocupacionales, también investiga marcadores biológicos y el asma por isocianato.

Carrie tenía 17 PBDEs en la sangre, incluido el valor más alto de BDE-183 (un hexaBDE), además de cuatro compuestos perfluorados y mercurio. Encontramos bisfenol A y metabolitos de cuatro ftalatos en su orina.

*»Fue perturbador enterarme de cuántas sustancias químicas diferentes estaban circulando por mi cuerpo. Dejé de rociar repelente de insectos en abundancia y tengo más cuidado con los tipos de recipientes en los que pongo la comida a calentar en el microondas».*



**TIMOTHY E. SQUIRES RN-BC, MS**

trabaja en el Centro Médico MidState en Meriden, CT, como Consultor de desarrollo profesional clínico junto con el personal clínico y como Profesor adjunto clínico de la Facultad de Enfermería

de la Universidad Estatal del Sur de Connecticut en donde trabaja con estudiantes de enfermería del último año en la práctica clínica. Es ex presidente y actual miembro del consejo directivo de Fundación Enfermeros de Connecticut y se desempeña como coordinador de la Comisión Supervisora y miembro del consejo de *Hartford Healthcare Federal Credit Union*. Tim vive en Rocky Hill, Ct y, durante su tiempo libre, le gusta leer, andar en patines, hacer ejercicio, además de mirar películas de todos los tipos, especialmente de ciencia ficción.

Nuestros análisis encontraron 20 PBDEs, cuatro compuestos perfluorados y mercurio en su sangre, y bisfenol A, triclosán y metabolitos de tres ftalatos.

*»Como enfermero registrado, reconozco el impacto que los elementos biopeligrosos, como las sustancias químicas que se están analizando en este proyecto, pueden tener en la salud de las personas y en las comunidades. Es fundamental que el público tome conciencia de los beneficios de evitar o reducir su exposición a ellos. A medida que avanzamos, la educación y las acciones tendientes a reducir la exposición deben ser el centro de atención».*

## MAINE



**STEPHANIE LASH, MD** es jefa del Departamento de Neurología y directora de Servicios de Apoplejía en el Centro Médico del Este de Maine. Es presidente de Asociación Médica de Maine durante el período 2008-2009 y forma parte de la

Comisión de Práctica y de la Comisión de Control de la Academia Estadounidense de Neurología. Recibió su MD en la Facultad de Medicina de Dartmouth y como residente y miembro de la Universidad de Washington, Seattle, se capacitó con una especialización en apoplejías. Le interesa la investigación sobre Doppler Transcraniano. En su tiempo libre, la Dra. Lash disfruta de esquiar, navegar y hacer senderismo con su familia.

Stephanie tenía 18 PBDEs en la sangre, incluido el decaBDE, junto con tres compuestos perfluorados y mercurio. Tenía bisfenol A, triclosán y metabolitos de cuatro ftalatos en la orina.

*«Me sorprendió enterarme que, aunque llevo una vida rural, como alimentos orgánicos siempre que puedo y trato de evitar los tóxicos lo más posible, tengo niveles significativos de varias sustancias tóxicas conocidas en mi organismo. Creo que debemos hacer más para mantener estas sustancias fuera de nuestro entorno».*



**ANNE PERRY, BSN, MSN**

está cumpliendo su cuarto período como miembro de la Cámara de Representantes de Maine y es enfermera familiar certificada que reside y trabaja en Calais. Es miembro de Asociación de Enfer-

meros Especializados de Maine, de Asociación de Enfermeros de Maine y cofundadora de Vecinos Contra la Drogadicción, de la Comisión de Servicios Contra la Drogadicción y de la Asociación Nacional Legislativa de Fijación de Precios de Fármacos, una organización independiente sin fines de lucro. Ha sido miembro de la Comisión Escolar de Calais, presidente de la Asociación de la Escuela nº 106 y miembro del consejo de la Asociación de Comisiones Escolares de Maine. También pertenece al Rotary Club. En su tiempo libre, a la Diputada Perry le gusta

practicar canotaje, hilar y tejer. Tiene tres hijos mayores y dos nietos.

Nuestros análisis encontraron 19 PBDEs en la sangre de Anne, junto con tres compuestos perfluorados. Además, encontramos bisfenol A, triclosán y metabolitos de los cinco ftalatos en su orina.

*«Soy enfermera y vivo en un pequeño pueblo rural de Maine. Si tengo tóxicos en mi organismo, entonces, las probabilidades son que todos los tengamos, tan sólo por llevar adelante nuestras vidas cotidianas. Aquí en Maine, hemos dado pasos importantes para reemplazar las sustancias químicas peligrosas por alternativas más seguras, pero es hora de que el Congreso tome medidas para proteger a nuestros hijos y nuestras familias».*

## MASSACHUSETTS



**SEAN PAIFREY, MD**

es pediatra general y ha trabajado en centros de enseñanza en Massachusetts durante los últimos 30 años. Es profesor de Pediatría y Salud Pública en la Universidad de Boston y especialista clínico de pacientes ambulatorios

y hospitalizados, y profesor en el Centro Médico de Boston. Su trabajo en la salud pública se ha enfocado en vacunas, plomo y otras sustancias tóxicas ambientales, y en la promoción de proyectos de políticas de salud infantil. Ha viajado mucho, como médico y como fotógrafo, y se ha desempeñado como presidente de la Delegación de Massachusetts de la Academia Estadounidense de Pediatría y su mujer, Judith S. Palfrey, MD, ha trabajado y desempeñado el papel de encargada de la Residencia Adams de la Universidad de Harvard durante los últimos diez años.

Sean tenía 21 PBDEs, cuatro compuestos perfluorados y mercurio en la sangre, y bisfenol A, triclosán y metabolitos de los cinco ftalatos en la orina.

*«Habiendo leído y hablado durante tantos años sobre mis preocupaciones acerca de la presencia de sustancias tóxicas ambientales en los cuerpos y la sangre de las madres, de los fetos y de los niños, acepté con gusto participar en un estudio de alta calidad sobre los niveles de sustancias tóxicas en mi propio cuerpo. Esperemos que esta investigación nos permita darle una mayor fuerza personal y sentido de urgencia a los problemas que todos nosotros, como profesionales en el campo, enfrentamos en nuestro trabajo y en defensa de nuestra profesión».*



#### MIMI POMERIEAU, DNP

es la Coordinadora de Cursos y Profesora Asistente Clínica de Atención Médica de Enfermería en *Lawrence Memorial Regis College*. Durante muchos años trabajó como enfermera de planta en sectores perinatales, y

más recientemente en el Hospital General de Massachusetts, en la unidad de parto/posparto. Mimi ha participado activamente en AWHONN como miembro del Consejo y como Presidente y Secretaria-Tesorera de la Delegación de Massachusetts. Formó parte del Directorio de Centro de Enfermería de Massachusetts. Completó su maestría en Práctica de Atención de Enfermería de Mujeres en *Boston College*, y su doctorado de Práctica de Enfermería en *Regis College*.

Nuestros análisis encontraron 18 PBDEs, tres compuestos perfluorados y mercurio en su sangre, y bisfenol A y metabolitos de los cinco ftalatos en su orina.

*«Como enfermera de mujeres y recién nacidos, me ofrecí voluntariamente para participar del proyecto de biomonitorio y saber más acerca de los riesgos ambientales para los pacientes. No se trataba sólo de mi salud, sino de mi responsabilidad profesional para comprender cómo las sustancias químicas en nuestro entorno diario tienen un efecto sobre la salud de las personas que atiendo. Aunque mis niveles fueron bajos, me preocupó que estas sustancias estuvieran en mi cuerpo».*

## MICHIGAN



#### WILLIAM WEIL, MD

es profesor emérito de Pediatría y Desarrollo Humano en la Universidad del Estado de Michigan. Fue el presidente fundador de ese departamento en 1968, y se desempeñó en ese cargo por 11 años. Es el ex presidente de la

Sociedad para la Investigación Pediátrica y recibió el Premio al Académico Distinguido de la Universidad del Estado de Michigan. Estuvo en el grupo de trabajo de la Academia Nacional de Ciencias que publicó «Plaguicidas en la alimentación de bebés y niños». Fue miembro de la Comisión AAP sobre Salud Ambiental. Actualmente trabaja en la Red de Michigan para la

Salud Ambiental Infantil, en el Comité Científico Asesor del Consejo Ambiental de Michigan y en el Comité Asesor sobre Plaguicidas del Departamento de Agricultura de Michigan.

William tenía 18 PBDEs en la sangre, junto con tres compuestos perfluorados y mercurio. Tenía bisfenol A y metabolitos de los cinco ftalatos en la orina.

*«Está más que claro que uno no puede vivir en el ambiente actual sin absorber un amplio espectro de sustancias potencialmente peligrosas, y evitar la exposición a tales sustancias parece ser más una cuestión de casualidad que algo que pueda planificarse. Debemos limpiar todo este embrollo químico para proteger a todas las personas».*



#### JIMMY WOMACK, MD, MDIV, DIPUTADO

está cumpliendo su primer período en la Cámara de Representantes, en donde representa al 7º Distrito Residencial de la ciudad de Detroit. El Dr. Womack es un anestesista retirado

que trabajó en el área de Detroit durante 13 años, tarea de la que se jubiló en 1995. Anteriormente era el Presidente de la Junta Educativa de Detroit. El Dr. Womack es graduado de la Universidad Dillard, de la Escuela de Medicina Meharry y del Seminario Teológico y Ecuménico McCormick. Actualmente trabaja en la Junta del Seminario Teológico Ecuménico de Detroit y en el Hospital Harper-Hutzel de los Centros Médicos de Detroit, entre muchos otros. Tiene dos hijos.

Nuestros análisis encontraron 24 PBDEs, incluido el decaBDE, mercurio y los seis compuestos perfluorados que buscamos en la sangre de Jimmy. Fue el único participante que tuvo los seis PFCs, es decir, la cantidad total máxima de PFCs entre nuestros participantes. Además, fue el único participante al que se le detectó BDE-151 y hexaBDE. Encontramos bisfenol A, triclosán y metabolitos de cuatro ftalatos en su orina.

*«Fue un honor participar de un estudio que podría ayudar a poner de manifiesto la exposición a potenciales tóxicos que se genera como resultado de la vida diaria».*

## MINNESOTA

**GEORGE LUNDGREN, MD**

un médico de familia de Minnesota, ha cuidado a sus pacientes durante treinta y seis años, y es empleado de Allina. Disfruta de ayudar a los pacientes a equilibrar e integrar el cuidado físico, mental, emocional, social y

espiritual necesarios para alcanzar sus metas y llevar vidas saludables, productivas y felices. Como colaborador de *Physicians for Social Responsibility* durante treinta y nueve años, y como voluntario reciente de Acción por el Agua Limpia, las causas ambientales y de justicia social han sido formas importantes de ayudar a los demás. Vive en Minneapolis con su esposa y cuida a su padre de 90 años.

George tenía 22 PBDEs, cuatro compuestos perfluorados y mercurio en la sangre, y bisfenol A, triclosán y metabolitos de los cinco ftalatos en la orina.

*«Cuando de verdad encuentras algunas sustancias químicas específicas no naturales en tu cuerpo, es difícil negar, minimizar, racionalizar o justificar su presencia. Es perturbador saber que el único cuerpo que tengo está contaminado de modo definitivo».*

**MARY ROSEN, RN**

ha sido enfermera de oncología pediátrica durante diecinueve años. Actualmente, trabaja en Hospitales y Clínicas de Niños de Minnesota en St. Paul y también en un spa médico donde aplica inyecciones de Botox. Vive en Woodbury, junto

con su esposo y sus dos hijos. En 2007, se detectaron PFBA (sustancias químicas usadas en una gran cantidad de productos de consumo) en el agua potable de Woodbury.

Nuestros análisis encontraron 13 PBDEs, dos compuestos perfluorados y mercurio en la sangre de Mary, y bisfenol A, triclosán y metabolitos de cuatro ftalatos en su orina.

*«Aunque me pone un poco nerviosa saber qué sustancias tengo en el cuerpo, no me sorprendieron en absoluto los resultados de mis análisis. En los lugares donde trabajo, estoy expuesta a varias sustancias químicas desconocidas. Lo que más me preocupa son los efectos a futuro que estas sustancias podrían tener en mi familia y en mis pacientes, también me preocupa la prevalencia cada vez mayor de cáncer en mi comunidad».*

## NUEVA YORK

**BÁRBARA CRANE, CCRN**

actualmente trabaja en la unidad de cuidados intensivos de Centro Médico Sta. Catalina de Siena. Ha trabajado en cuidados intensivos durante 35 años y es una defensora activa tanto de los

enfermeros. Como presidente de un gremio nacional de enfermeros de 70.000 miembros, habla en nombre de su profesión y de sus colegas desde los peldaños del Capitolio en Albany, NY a Seattle, Washington y hasta en Washington DC. Bárbara está casada, tiene dos hijos adultos y seis nietos.

Nuestros análisis encontraron 19 PBDEs, cinco compuestos perfluorados y mercurio en la sangre de Bárbara, y bisfenol A, triclosán y metabolitos de cuatro ftalatos en su orina.

*«Desde que se documentaron mis resultados, me he dado cuenta de que por ser ciudadana de un país desarrollado estoy expuesta a sustancias químicas intrusas inimaginables. Creo que siempre creí que nuestra salud estaría protegida por el gobierno o por las políticas y prácticas ambientales. Desde entonces, me di cuenta de que nada está más lejos de la realidad».*

**CATHEY EISNER FALVO, MD, MPH**

activista de reconocida trayectoria en el movimiento de paz y justicia, capacitada en pediatría y medicina preventiva/salud pública. Fue pediatra de un centro de salud barrial y profesora y

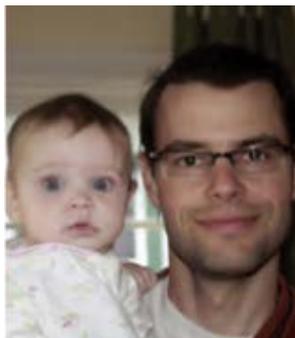
presidenta de salud pública en Facultad de Salud Pública de la Universidad de Medicina de Nueva York hasta 2005. Ha estado asociada a PSR desde 1983, ha estado en la Junta Directiva y ahora es representante de PSR ante la Sociedad Internacional de Médicos por el Ambiente y las Naciones Unidas. Ha trabajado en Nicaragua desde 1989 y ha realizado viajes frecuentes a Haití y Vietnam. Trabajó en el Servicio de Salud Indígena USPHS de *Turtle Mountain Reservation* en Dakota del Norte. En su tiempo libre nada, va a la ópera, a conciertos de música de cámara y al teatro, y está volviendo a aprender a tocar el fagot.

Cathey tenía 22 PBDEs, cuatro compuestos perfluorados y mercurio en la sangre, y bisfenol A, triclosán y metabolitos de cuatro ftalatos en su orina.

rados y mercurio en la sangre, y bisfenol A, triclosán y metabolitos de los cinco ftalatos en la orina. Sus niveles totales de ftalatos fueron los segundos más altos entre los participantes y tuvo los niveles más altos de BPA y mercurio de los participantes.

*«Aunque se conoce la magnitud de la contaminación química, es inquietante saber que estoy tan contaminada como los resultados de los análisis muestran».*

## OREGÓN



### KEVIN CHATHAM-STEPHENS, MD

terminó de ocupar su cargo como Jefe de Residentes de Pediatría en el Hospital de Niños Doernbecher el pasado junio y actualmente trabaja como pediatra en Portland, OR, donde vive con su esposa y sus

2 hijos (su hijo Kai tiene dos años y su hija Sage tiene sólo cinco meses). El año que viene, Kevin se mudará a la ciudad de Nueva York para participar de un programa de beca de salud ambiental pediátrica en la Facultad de Medicina de Mt. Sinai, donde combinará su interés por la medicina y por el ambiente. Además de realizar actividades al aire libre típicas del Noroeste de los Estados Unidos, como el senderismo, Kevin está entrenando para un viaje en bicicleta a lo ancho del país, que realizará la próxima primavera desde Oregón hasta Carolina del Norte.

Encontramos 20 PBDEs en la sangre de Kevin, incluido el decaBDE, junto con tres compuestos perfluorados. Kevin tenía bisfenol A, triclosán y metabolitos de los cinco ftalatos en orina, incluidos los niveles más altos de sulfonato de perfluorohexano (PFHxS) del proyecto.

*«Como pediatra, uno de los aspectos más preocupantes de este estudio es la posibilidad de que estas sustancias químicas estén presentes en mis pacientes y en mis propios hijos, y el impacto potencial que podrían tener en desarrollo y en salud en general de ellos. Dado que ha habido estudios que muestran que muchos de estas sustancias pueden afectar a los humanos de diversas maneras, por ejemplo, como disruptores endócrinos, es imperativo que usemos el principio precautorio para reducir la exposición humana y las consecuencias potencialmente adversas para la salud».*



### ENFERMERA ANÓNIMA

tenía 18 PBDEs, tres compuestos perfluorados y mercurio en la sangre, y bisfenol A, triclosán y metabolitos de cuatro ftalatos en orina.

## WASHINGTON



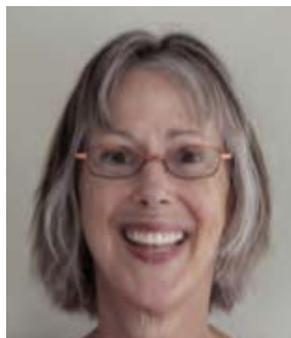
### CARMEN McDERMOTT, MD

practica Medicina Interna en Seattle, WA. Asistió a la Facultad de Medicina de la Universidad de Washington y realizó allí su residencia. También recibió la Licenciatura en Ciencias Ecológicas

y Biológicas para la Conservación de la Universidad de Washington.

Carmen tenía diecisiete PBDEs, dos compuestos perfluorados y mercurio en la sangre, y bisfenol A y metabolitos de los cinco ftalatos en orina.

*«Me sorprendió y me alegró que mis niveles de muchos de las sustancias químicas eran bajos. Espero que esto sea consecuencia de las distintas medidas que he tomado para reducir los tóxicos en mi hogar y comer alimentos orgánicos».*



### DONNA YANCEY, RN

es enfermera en Hospital de Niños de Seattle. Ha trabajado en el campo de la salud durante 45 años. El foco de su trabajo es cuidar y ayudar a los niños a sanarse. Encuentra su renovación personal en el

ambiente a través de actividades como el senderismo y la navegación en kayak.

Donna tenía 20 PBDEs en la sangre, incluido el decaBDE, junto con dos compuestos perfluorados y mercurio. Tenía bisfenol A y metabolitos de todos los ftalatos en la orina. Tuvo el segundo nivel más alto de mMeP (metabolito de dimetilftalato), cuyo valor fue seis veces mayor que el valor del percentil 95º de los CDC.

*«Me agrada participar de este proyecto de investigación para ver cómo las sustancias químicas afectan nuestros organismos. No me sorprendieron los resultados, ya que esperaba tener una carga biológica en el cuerpo. Trabajé durante 45 años en el sector de la salud, en donde abundan las sustancias químicas desde los materiales de limpieza hasta los plásticos.» Deseo que los niños con los que trabajo y todos los niños en cualquier lugar reciban protección de su ambiente».*

## RESULTADOS

**SE BUSCARON SEIS TIPOS DIFERENTES DE SUSTANCIAS QUÍMICAS** o grupos de éstas en cada uno de los participantes: bisfenol A, mercurio, triclosán y grupos de compuestos perfluorados (PFC), ftalatos y éteres de difenil polibromados (PBDE). En total, los laboratorios realizaron análisis de 62 sustancias químicas individuales. **Se detectaron dieciocho sustancias químicas en todos los participantes. Se encontraron al menos 24 en el cuerpo de todos los participantes, y en dos de ellos se detectaron 39.** Los 20 participantes tenían al menos cinco de los seis tipos de sustancias químicas o grupos de éstas que estábamos buscando y 13 de ellos tenían los seis. Todos los participantes tenían bisfenol A y algún ftalato, PBDE y PFC.

Todos los participantes tenían niveles detectables de bisfenol A, PFOA, PFOS, metabolitos de DEHP, BuP, BzP y PBDE 15, 28, 47, 99, 100, 153 y 154, 183, 203, 206, 207 y 208.

### Qué es un metabolito?

Cuando algunas sustancias químicas entran en el cuerpo, se descomponen parcialmente —se metabolizan— antes de ser excretados. Esto sucede con el grupo de compuestos llamado ftalatos y, por lo tanto, al realizar análisis en busca de ftalatos, es el "metabolito" y no el compuesto en sí mismo lo que puede detectarse en orina.

### Qué es un congénere?

Algunos compuestos químicos pueden tener muchas configuraciones diferentes. Un congénere es una variación específica de una clase general de compuestos. En el caso de los éteres de difenil polibromados (PBDE), existen 209 congéneres, que se diferencian en el número y ubicación de los átomos de bromo en la estructura general (que consta de dos anillos de carbono unidos por un átomo de oxígeno). Puede haber entre uno y diez átomos de bromo en cada PBDE, lo que les da los nombres más genéricos pentaBDE (tiene cinco átomos de bromo), octaBDE (tiene ocho átomos de bromo) y decaBDE (que tiene diez átomos de bromo). Hay sólo un congénere de decaBDE, en el que todos los lugares posibles de bromo están ocupados.

Los resultados están presentados en  $\mu\text{g/l}$  de suero u orina (que es lo mismo que  $\text{ng/ml}$  y es aproximadamente equivalente a partes por mil millones: ppb). La única excepción son los PBDE, cuya información se brinda en peso de lípido  $\text{pg/g}$  (partes por billón [ppt] de lípidos en suero) a diferencia del mercurio y los compuestos perfluorados que se detectaron en suero. Esto nos permite comparar nuestros datos con los recopilados por los CDC. Los valores relacionados con la orina no están ajustados con los valores de creatinina y se comparan con datos no ajustados de los CDC.

En general, estos resultados concuerdan con los hallazgos de los CDC y las cantidades de sustancias químicas detectadas estuvieron, en la mayoría de los casos, dentro del rango de datos de los CDC de 2003-2004. La única excepción fueron los metabolitos de dimetilftalato, que se tratan más abajo en la sección sobre este grupo. En toda la sección Resultados, cuando nos referimos a los datos de los CDC, hacemos referencia a los resultados publicados como parte del Informe Nacional sobre Biomonitorio de los CDC, basados en el período de toma de muestras de 2003-2004. Si bien comparamos nuestros resultados con los datos de los CDC, es importante tener en cuenta que un número cada vez mayor de investigaciones muestra que no existe una correlación estrictamente lineal entre dosis y respuesta. Muchos de las sustancias químicas en este estudio tienen efectos significativos para la salud en bajas concentraciones. Ya no puede suponerse que concentraciones mayores en el cuerpo tendrán una mayor probabilidad de efectos adversos para la salud.

Por sí sola, la presencia de estas sustancias químicas no indica que una persona en particular desarrollará un trastorno específico. Las conexiones entre las exposiciones a éstos, la susceptibilidad individual y los efectos en la salud continúan investigándose.

	AK	AK	CA	CA	CT	CT	MA	MA	ME	ME	MI	MI	MN	MN	NY	NY	OR	OR	WA	WA	
	Chan	Anonymous	Aronberg	Lerner	Redlich	Squires	Palfrey	Pomerleau	Lash	Perry	Weil	Womack	Lundgren	Rosen	Crane	Falvo	Chatham-Stephens	Anonymous	McDermott	Yancey	
Tridosan																					
Bisfenol A																					
Mercurio																					
<b>Compuestos perfluorados</b>																					
PFQA																					
PFNA																					
PFOS																					
PFDA																					
PFOnA																					
PFHxS																					
<b>Metabolitos de pftalatos</b>																					
mMeP																					
mEtP																					
mBOP																					
mBzP																					
mEHP																					
mEOHP																					
mEHHP																					
<b>PBDEs analizados pero no detectados</b>																					
BDE-15																					
BDE-17																					
BDE-25																					
BDE-28																					
BDE-30																					
BDE-37																					
BDE-47																					
BDE-49																					
BDE-51																					
BDE-66																					
BDE-71																					
BDE-75																					
BDE-79																					
BDE-85																					
BDE-99																					
BDE-100																					
BDE-119																					
BDE-138																					
BDE-140																					
BDE-153																					
BDE-154																					
BDE-155																					
BDE-183																					
BDE-190																					
BDE-203																					
BDE-206																					
BDE-207																					
BDE-208																					
BDE-209																					

Positivo      Negativo

## FTALATOS

Realizamos análisis en busca de cinco ftalatos diferentes. Esto se llevó a cabo analizando la orina de los participantes para detectar sus metabolitos. Para cuatro de los ftalatos que buscamos, hay sólo un metabolito, pero para el DEHP hay tres, de modo que hicimos análisis en busca de siete compuestos químicos diferentes.

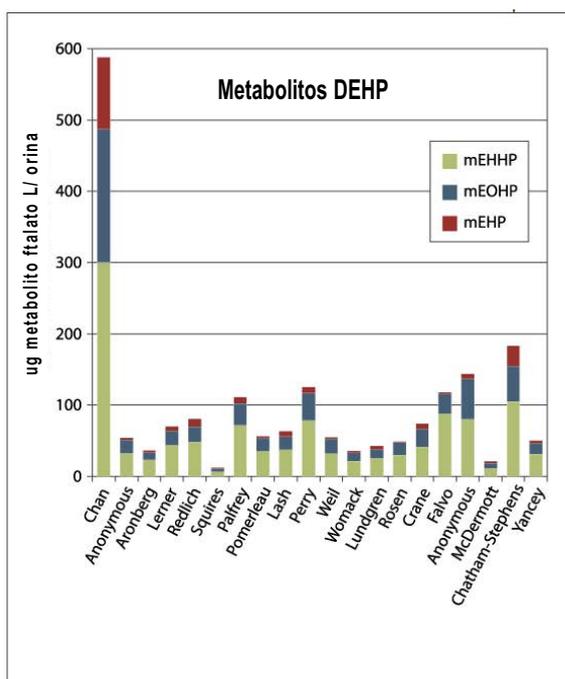
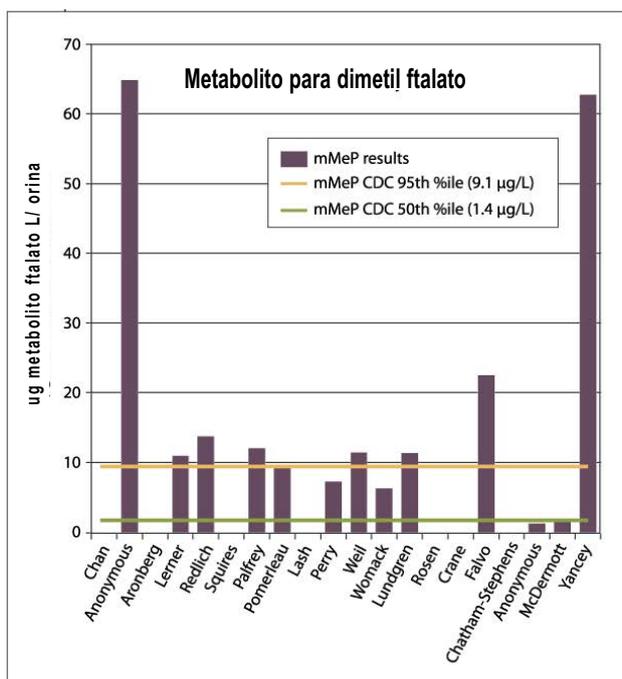
**Dimetilftalato (DMP):** Trece participantes tenían el metabolito DMP en el cuerpo y 12 tenían niveles por encima del percentil 50º de 1,4 µg/l de los CDC. El valor medio de nuestro proyecto (percentil 50º) fue 4,61 µg/l. Nueve participantes tuvieron niveles por encima del percentil 95º de 9,1 µg/l informado por los CDC y dos tuvieron niveles seis veces superior al percentil 95º de los CDC. Si bien la muestra pequeña hace que sea difícil demostrar datos de estadísticamente significativos, más estudios de biomonitorio de los profesionales de la salud podrían aportar información que eche luz sobre la exposición que resulta del trabajo. Tanto los médicos como los enfermeros tenían niveles altos. El hecho de que algunos participantes no tuvieran niveles detectables de metabolito de DMP en sus muestras nos da la seguridad de que no hubo contaminación en los recipientes de recolección de las muestras o en los equipos de laboratorio.

**Dietilftalato (DEP):** Diecisiete participantes tenían el metabolito de este compuesto en el cuerpo y cayeron dentro del rango de resultados de los CDC (los CDC calcularon un valor medio de 181 µg/l, el nuestro fue de 54,4 µg/l).

**Dibutilftalato (DBP):** Los 20 participantes tenían el metabolito este compuesto en el cuerpo. El valor medio de los CDC fue de 19,1 µg/l; el nuestro fue de 21,5 µg/L.

**Butil Bencil Ftalato (BBP):** Detectamos el metabolito de este ftalato en los veinte participantes. El valor medio de los CDC fue de 13,8 µg/l; el nuestro fue de 7,14 µg/l.

**Di(2-etilhexil)ftalato (DEHP):** Los 20 participantes tenían niveles detectables de los tres metabolitos de DEHP. Los valores medios del proyecto estuvieron todos regularmente por encima de los datos de los CDC (4,61 µg/l contra 4,1 µg/l de los CDC para mEHP; 19,5 µg/l contra 12,2 µg/l de los CDC para mEOHP; 36,4 µg/l contra 17,7 µg/l de los CDC para mEHHP). Una participante, Roxanne Chan, tenía niveles de cada metabolito de DEHP que excedían el percentil 95º de los CDC.



## COMPUESTOS PERFLUORADOS

Realizamos ensayos buscando seis compuestos perfluorados. Esto se llevó a cabo analizando muestras de suero. Los CDC realizaron el biomonitorio de los PFC por primera vez en las muestras que tomaron en 2003-2004. Los CDC analizaron un grupo diferente de PFC, pero que se superponía con el nuestro, de manera que no había datos de los CDC de dos de nuestros compuestos para comparar. Las cantidades de PFC se presentan aquí, al igual que en los datos de los CDC, como  $\mu\text{g/l}$  de suero. Todos los participantes tenían algún PFC en sangre. Varios de ellos tenían dos PFC: PFOA y PFOS. Sólo un participante, Rev. Jimmy Womack tenía los seis PFC que buscábamos con los análisis.

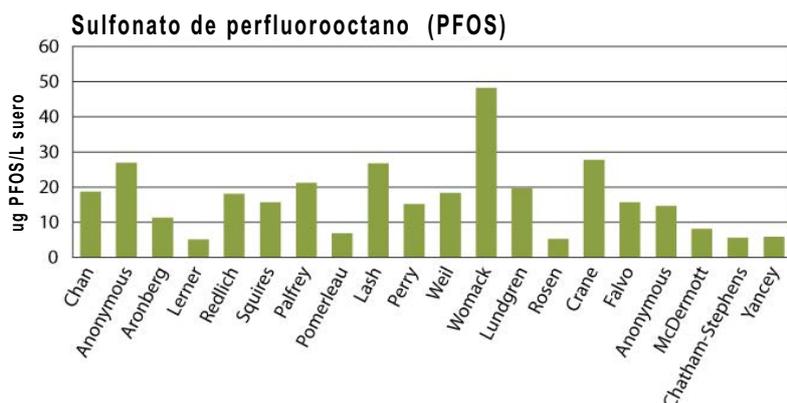
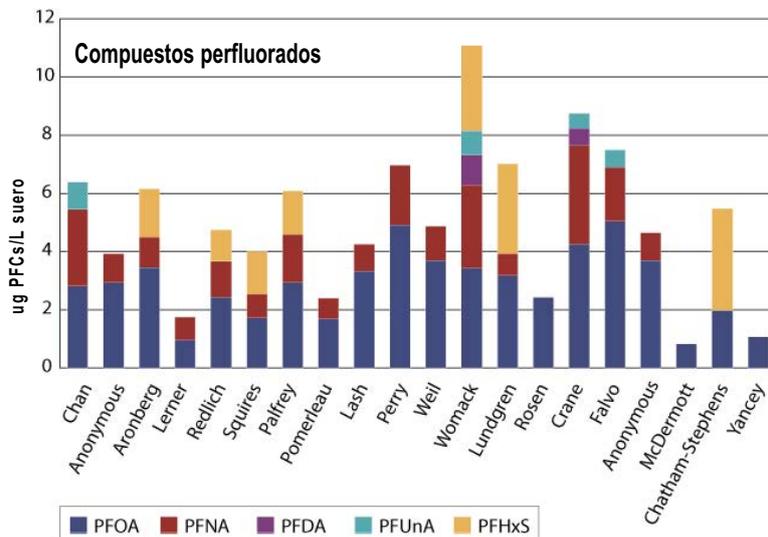
**Ácido perfluorooctanoico (PFOA):** Todos los participantes tenían PFOA en suero. Nuestro valor medio fue de  $2,93 \mu\text{g/l}$  y estuvo por debajo del valor medio de  $4,0 \mu\text{g/l}$  de los CDC.

**Ácido perfluorononanoico (PFNA):** Dieciséis participantes tenían PFNA en el cuerpo. Nuestro valor medio, de  $1,105 \mu\text{g/l}$ , estuvo ligeramente por encima del valor medio de  $1,0 \mu\text{g/l}$  de los CDC.

**Sulfonato de perfluorooctano (PFOS):** Todos los participantes tenían PFOS en el cuerpo. Nuestro valor medio de  $15,55 \mu\text{g/l}$  estuvo por debajo del valor medio de  $21,1 \mu\text{g/l}$  de los CDC. Estos valores son significativamente más altos que las cantidades detectadas de otros PFC, a pesar de que los PFOS han sido retirados del mercado por Dow Chemical.

**Ácido perfluorodecanoico (PFDA):** Dos participantes tenían PFDA en el cuerpo con valores de  $0,58$  y  $1,02 \mu\text{g/l}$ . Los CDC no brindaron datos sobre este compuesto.

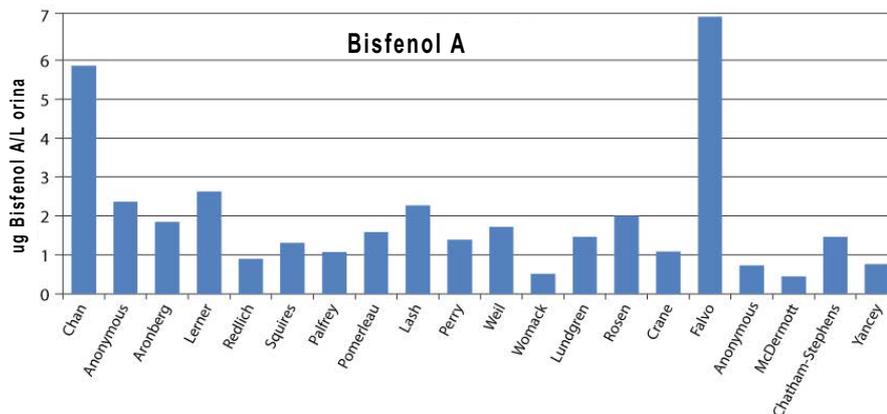
**Ácido perfluoroundecanoico (PFUnA):** Cuatro participantes tenían PFUnA en el cuerpo con valores de  $0,52$  a  $0,94 \mu\text{g/l}$ . Los CDC no brindaron datos sobre este compuesto.



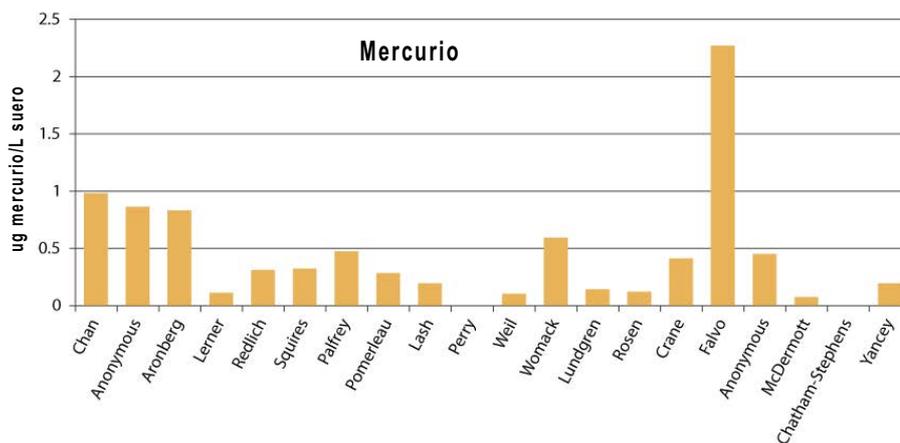


## BISFENOL A Y MERCURIO

Detectamos BPA en los 20 participantes. Los CDC detectaron BPA en el 93% de la muestra más reciente.

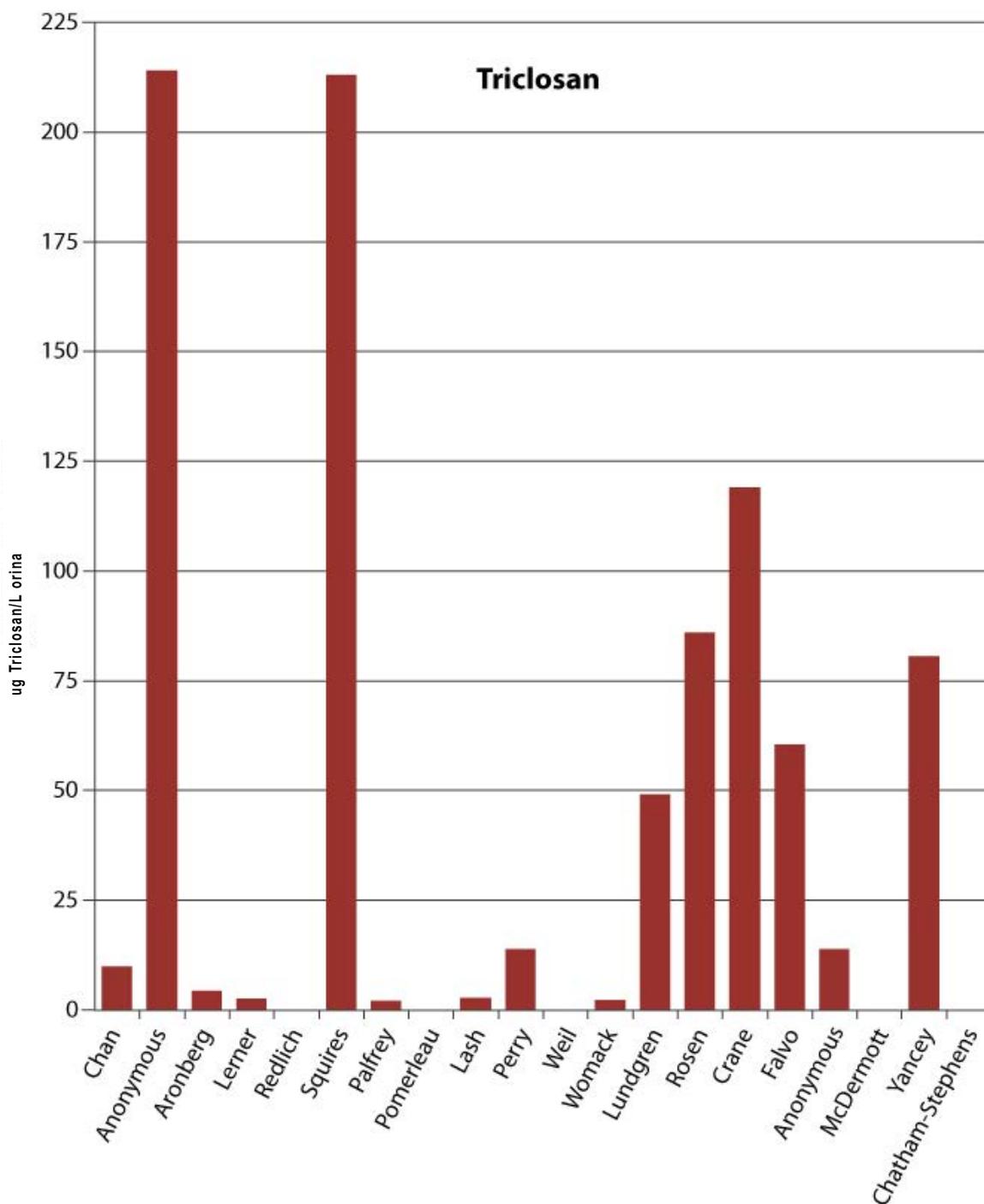


Dieciocho de nuestros 20 participantes tenían niveles detectables de mercurio en sangre.



## TRICLOSÁN

Quince de nuestros participantes tenían triclosán en el cuerpo, resultados que concuerdan con los hallazgos de los CDC en los que el 74,6% de las muestras de 2003-2004 contenían triclosán. El valor medio de nuestro proyecto, de 31,5 µg/l, fue aproximadamente tres veces más alto que el 9,2 µg/l de los CDC, aunque el máximo de nuestro estudio estuvo por debajo del percentil 95º de los CDC.



## CONCLUSIONES

**LOS RESULTADOS DE NUESTRO PROYECTO DEMUESTRAN** que los profesionales de la salud están expuestos — en su trabajo y en su vida personal— a una gran cantidad de sustancias químicas que se sabe o se sospecha que causan problemas de salud. Esto coincide con el Informe Nacional sobre Biomonitorio del Centro de Control de Enfermedades.

### **Conexiones entre el aumento de la incidencia de enfermedades y las sustancias químicas comerciales**

Aparentes correlaciones entre el aumento de la incidencia de ciertas enfermedades y la mayor dependencia de las sustancias químicas industriales han motivado muchas de las iniciativas por eliminar los tóxicos del mercado. Estas enfermedades incluyen disfunciones reproductivas (en varias formas), daños neurológicos y en el desarrollo y aprendizaje, síndromes metabólicos y cáncer.

**Disfunción reproductiva:** investigaciones recientes indican cambios adversos en la salud reproductiva humana y en la fecundidad, tal como el aumento de la incidencia de cáncer de testículos y de mama, disminución de la calidad de semen, criptorquidismo, hipospadia y ovarios poliquísticos. Los estudios indican que algunos compuestos químicos sintéticos tienen la capacidad de alterar el sistema endócrino y que podrían ser parcialmente responsables de estos deterioros de la salud. Los compuestos químicos que buscamos en nuestros análisis se encuentran dentro de las hormonas sintéticas, los plaguicidas organoclorados, los ftalatos y los metales que se ha identificado que poseen este potencial<sup>30,31</sup>.

**Efectos neurológicos y/o de desarrollo:** el cerebro en desarrollo es un blanco para la neurotoxicidad en el feto, durante varias etapas del embarazo, la infancia y de la primera infancia. El autismo, los trastornos de déficit de atención e hiperactividad (TDAH, por su sigla en inglés), la dislexia, el retraso mental, el Coeficiente Intelectual disminuido y otros trastornos del aprendizaje y de la conducta tienen una alta prevalencia entre los niños estadounidenses. La incidencia de las discapacidades del desarrollo y el aprendizaje (LDD, por su sigla en inglés) parece estar en aumento, afectando a un porcentaje de entre un 5 y un 15% de los niños menores de 18 años en los Estados Unidos, es decir, a más de 12 millones de niños menores de 18<sup>32</sup>. En general, las discapacidades han aumentado significativamente durante las últimas cuatro décadas<sup>33</sup>.

La Declaración de Consenso Científico sobre los

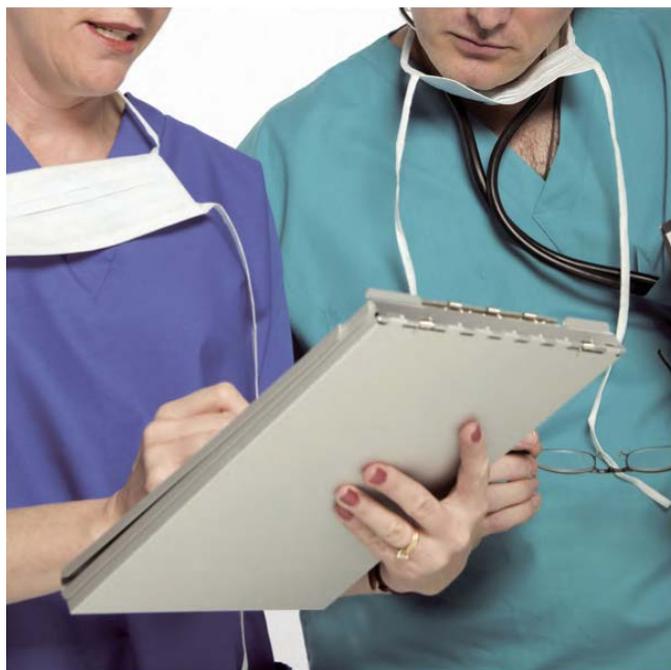


Photo: © Jupiterimages

Agentes Ambientales Asociados con Trastornos en el Desarrollo firmada por 56 científicos, investigadores y profesionales de la salud, concluyó que la evidencia científica acumulada demuestra que los contaminantes ambientales son una causa importante de las discapacidades en el aprendizaje y el desarrollo<sup>34</sup>. La proporción de los LDD que puede atribuirse a contaminantes ambientales como los compuestos químicos industriales es un tema de trascendencia humana, científica y de política pública. Los datos existentes sobre animales y humanos sugieren que se encuentra influenciada por el ambiente una mayor proporción de lo que, en general, se ha creído o de lo que puede demostrarse con certeza científica.

**Síndrome metabólico:** Según la Fundación Internacional contra la Diabetes, el síndrome metabólico es un conjunto de los más peligrosos factores de riesgo de ataque al corazón, incluyendo diabetes, prediabetes, obesidad abdominal, colesterol alto e hipertensión arterial (también conocido como “Grupo de enfermedades occidentales”). Un porcentaje estimado de entre un 20 y 25% de la población adulta mundial tiene el síndrome metabólico y tiene dos veces más riesgo de morir y tres veces más probabilidades de sufrir un ataque al corazón o apoplejía en comparación con las personas que no tienen el síndrome<sup>35</sup>. El bisfenol A ha sido específicamente asociado con el síndrome metabólico<sup>36,37</sup>.

**Cáncer:** Los largos períodos de latencia del cáncer hacen que sea difícil estudiar los factores que contribuyen a su prevalencia. Las causas generales son las influencias genéticas y ambientales, incluida la exposición a sustancias químicas industriales. Dentro de este grupo, compuestos carcinogénicos y contaminantes ambientales pueden encontrarse en el hogar, en el lugar de trabajo o en la comunidad. Los estudios realizados entre hermanos y mellizos indican que los factores ambientales son más importantes que los genéticos para casi todos los tipos de cáncer. Estudios de inmigración indican que para muchos cánceres, el riesgo se establece en los primeros años de vida<sup>38</sup>.

### **Acerca de las fallas en la seguridad y salud ocupacional**

A pesar de las normas y leyes de salud y seguridad ocupacional de los estados y federales, de las políticas institucionales y empresariales y de las disposiciones de los acuerdos sindicales para garantizar la seguridad y sanidad del lugar de trabajo, los trabajadores están expuestos a tóxicos en niveles mucho más altos que la población en general. Esta disparidad se debe a niveles de exposición permisibles (PELs, por su sigla en inglés) de los trabajadores que, habitualmente, son de órdenes de magnitud más altos que los aceptados por la ley para la población en general<sup>39</sup>.

### **UN INTENTO FALLIDO**

Un ejemplo clásico de porqué la EPA, prácticamente, se ha rendido en la prohibición de las sustancias químicas bajo la Ley de Control de Sustancias Tóxicas (TSCA, por su sigla en inglés) es su intento fallido de prohibir el asbesto, un probado material peligroso para la salud. En 1989, después de diez años de investigación, reuniones públicas y análisis de impactos regulatorios, la EPA emitió una normativa para prohibir la fabricación, importación, procesamiento y distribución del asbesto. La industria de este material cuestionó a la EPA y los tribunales eliminaron casi por completo la capacidad de la EPA de usar la TSCA para restringir sustancias químicas problemáticas. Los tribunales hallaron que la EPA no había usado la norma menos gravosa (para la industria) para minimizar el riesgo, no había demostrado un fundamento razonable para la acción y no había equilibrado de manera suficiente los beneficios y los costos (para la industria). Esta decisión provocó que se abandonaran otras iniciativas de la EPA para usar su autoridad a fin de restringir la producción o el uso de sustancias químicas<sup>40</sup>.

Las normativas de la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA, por su sigla en inglés) se basan demasiado en las hojas de información de seguridad de los materiales (MSDS, por su sigla en inglés), que a menudo son imprecisas o están incompletas, no contienen información sobre efectos ambientales o reacciones químicas, se centran en los efectos agudos en lugar de los efectos crónicos o latentes para la salud, y con frecuencia están escritas en lenguaje científico por el fabricante, sin revisión de terceras partes. En general, la OSHA tarda 10 años en promulgar estándares nuevos y, durante este período, muchos productos tóxicos siguen utilizándose. Por ejemplo, a pesar de los 15 años de investigación sobre el glutaraldeído (Cidex), un conocido causante de asma usado en hospitales como esterilizador y desinfectante, no se ha establecido ningún límite de exposición<sup>41</sup>.

### **Acerca de nuestro sistema de manejo de sustancias químicas**

La ley estadounidense más importante que tiene por objeto manejar las sustancias químicas es la Ley de Control de Sustancias Tóxicas (TSCA, por su sigla en inglés). Promulgada en 1978, esta ley ha logrado prohibir sólo cinco sustancias químicas o clases de éstas (los PCBs, los clorofluorocarbonos, las dioxinas, el asbesto y el cromo hexavalente), y ninguno desde 1990. Se autorizaron aproximadamente 62.000 sustancias químicas para que continúen siendo usadas sin requerimientos de información sobre su seguridad. Aproximadamente otros 20.000 se han lanzado al mercado desde entonces sin que se haya probado su seguridad. Según la TSCA, las normas que la EPA debe seguir para prohibir una sustancia química son tan engorrosas que es casi imposible cumplirlas. Esta ley nunca ha sido actualizada a pesar de los avances tecnológicos que han producido alternativas más seguras de algunas sustancias químicas y los estudios científicos que dan cuenta de la bioacumulación y de las conexiones entre ciertos compuestos químicos y enfermedades.

#### **LOS PROBLEMAS DE LA TSCA INCLUYEN:**

La TSCA deposita el peso de la prueba en la EPA para que ésta demuestre que una sustancia química supone un riesgo para la salud humana o el ambiente antes de que la EPA pueda regularlo.

La TSCA no exige a las compañías que desarrollen información sobre los efectos en la salud y el ambiente de las nuevas sustancias químicas.

Las compañías no deben desarrollar información sobre



Photo: © iStockphoto.com

los impactos en la salud y el ambiente de los sustancias químicas que ya se encuentran en el mercado.

La EPA se ha inclinado por los programas voluntarios para recaudar información de las compañías químicas, pero la recolección de datos ha sido lenta y no proporciona a la EPA información suficiente para identificar y controlar los riesgos químicos.

La TSCA proporciona a la EPA diferentes facultades para controlar los riesgos, dependiendo de si éstos son causados por sustancias químicas nuevas o existentes. Para las existentes, la EPA puede regularlas si encuentra que presentan o presentarán un "riesgo excesivo".

La TSCA exige a la EPA que elija la acción de control que sea "menos gravosa". Para la EPA ha sido casi imposible dictar normas bajo este estándar.

La TSCA evita la divulgación de información que las compañías químicas definen como confidencial.

Una reforma en Ley de Control de Sustancias Tóxicas (TSCA) serviría como eje central de una política reguladora de sustancias químicas sólida y completa, que proteja la salud pública y el ambiente, al mismo tiempo que restablezca la confianza del consumidor acerca de los productos estadounidenses en el mercado local e internacional.

#### UNA REFORMA EFICAZ DE LA TSCA DEBE<sup>42</sup>:

- **Tomar medidas de inmediato sobre las sustancias químicas más peligrosas:** los tóxicos persistentes y bioacumulativos deben ser retirados del mercado. Debe reducirse nuestra exposición a otros tóxicos que tengan consecuencias graves para la salud. Debe expandirse la investigación sobre química verde, y se debe privilegiar las sustancias químicas más seguras sobre aquellas que se sabe presentan riesgos para la salud.

- **Responsabilizar a la industria de la seguridad de sus sustancias químicas y productos:** se debe exigir a las compañías que fabrican y usan sustancias químicas que brinden información completa acerca del impacto de éstas sobre el ambiente y la salud. El público, los trabajadores y los comercios deberían tener acceso a la información acerca de la seguridad de las sustancias químicas.

- **Usar la ciencia para proteger a todas las personas y a los grupos vulnerables:** las sustancias químicas en el mercado deben satisfacer un estándar de seguridad para todas las personas, incluidos niños, embarazadas y trabajadores. Se debe reducir la exposición adicional a sustancias químicas que sufren las personas de color, de bajos recursos y las comunidades indígenas, y se debe realizar más estudios para detectar sustancias químicas en nuestros cuerpos.

## RECOMENDACIONES

CONCIENTES DE QUE EL sistema de manejo de sustancias químicas vigente no protege nuestro derecho a saber ni garantiza la seguridad de los productos, podemos tomar la facultad para exigir información sobre los productos y usar esa información para convertirnos en consumidores con criterio. En pocos minutos, desde nuestro hogar, podemos conducir los mercados hacia materiales y procesos más seguros. Lea las etiquetas, mire los sitios web de las compañías, use los números de teléfono gratuitos, haga preguntas y obtenga respuestas. Al reclamar su derecho a estar seguro y libre de tóxicos no autorizados, estará enseñando a los empleados de las compañías fabricantes de productos y cambiando la manera en que se toman las decisiones acerca de cuánto, las compañías, priorizan la seguridad de sus productos.

### Cómo reducir su exposición

A continuación hay algunas medidas que cada uno de nosotros, en nuestra vida personal y profesional, puede tomar para reducir nuestra exposición, pero es importante notar que esta lista no es exhaustiva. Además, aunque podemos dar pasos para limitar nuestra exposición, es imposible eliminarla con el sistema regulatorio vigente. No podemos salir de este problema tan sólo cambiando la manera en que compramos, comemos o hacemos ejercicios. Sólo con un cambio radical en la manera en que se manejan las sustancias químicas se logrará el cambio sistémico que se necesita.

**El bisfenol A** se transfiere del papel térmográfico a nuestras manos, puede desprenderse de la resina epoxi, de los recubrimientos interiores de latas y botellas de policarbonato y pasar a los alimentos y bebidas. Los recipientes de plástico de policarbonato tienen la etiqueta nº 7 y "PC". Evite calentar la comida en recipientes de policarbonato. Sustituya con plásticos sin policarbonato o de vidrio las latas, y prepare allí los alimentos frescos, congelados o secos. Algunos empastes dentales o accesorios de ortodoncia están hechos con BPA. Solicite a su dentista u ortodontista que no use productos que contengan BPA.

**El mercurio** se encuentra en todos lados debido a que es emitido al ambiente a través de hornos de cemento, incineradores y centrales eléctricas que queman carbón. Esto permite que ascienda en la cadena alimentaria hacia los peces y los humanos. El mercurio se encuentra en todos los pescados. Los que tienen los niveles más altos y peligrosos son los tiburones más grandes, el pez espada, la caballa, el

atún y el blanquillo. Reemplácelos con langostinos, abadejo, salmón y bagre. En lugar de pescados, use fuentes vegetales de ácidos grasos con omega 3, tal como el aceite de canola, las semillas de lino, las nueces y las semillas de calabaza.

El mercurio se desprende de las amalgamas dentales. Pídale a su dentista que use empastes libres de mercurio y BPA. Las vacunas pueden contener timerosal, una forma de mercurio que se usa como conservante. Insista en que utilicen alguna opción sin timerosal. Otras potenciales fuentes incluyen los productos que tienen pilas pequeñas, los tubos fluorescentes, los termómetros y los interruptores de mercurio y algunos remedios populares y cosméticos importados tales como las cremas para aclarar la piel.

**Los PBDEs** no están químicamente ligados a los productos que los contienen y pasan continuamente desde éstos a las manos, el polvo y el aire de los ambientes cerrados que frecuentamos. Los PBDEs entran en el cuerpo a través de las comidas ricas en grasas, desde nuestras manos y por inhalación o ingesta. Pueden reemplazarse con materiales que tengan inherentemente propiedades ignífugas, cambios en el diseño o por sustancias químicas menos tóxicas. Pregunte a los fabricantes de muebles o de productos electrónicos cómo alcanzaron los estándares de seguridad contra incendios. Al comprar andadores, almohadas para dar de mamar, asientos de bebés para autos u otros accesorios para el bebé, evite los productos que tengan la etiqueta: "cumple con CA TB 117" (un estándar que requiere materiales ignífugos halogenados). Ingiera alimentos que se encuentren más abajo en la cadena alimentaria, elija pescados de aguas abiertas en lugar de provenientes de criaderos, carne magra o pollo, elimine la grasa antes de cocinarlos y hágalos asados o al horno en lugar de fritos.

**Los PFCs** se encuentran en productos de cocina antiadherentes y en telas y papeles resistentes a las manchas y al agua. El uso de las sartenes antiadherentes produce emisiones que contienen PFCs y que pueden inhalarse al usarlas. Los PFCs en los utensilios de cocina antiadherentes pueden reemplazarse con sartenes y cacerolas de hierro fundido o de hierro fundido recubiertas con vidrio o esmaltadas. Las sartenes antiadherentes están disponibles con una superficie de cerámica. Generalmente tienen una etiqueta que dice "Libre de PFOA". Los PFCs se encuentran en pescados, mariscos y el agua potable, lo que indica una exposición en la alimentación. Evite los envoltorios de la comida rápida, que pueden tener un recubrimiento interior de PFC para evitar que la grasa impregne éstos. Evite los tratamientos



Photo: © iStockphoto.com

antimanchas o impermeabilizantes para la ropa y los muebles, y los cosméticos que tengan ingredientes con "flúor" o "perflúor".

**Los ftalatos** migran continuamente de los productos de consumo diario al aire que respiramos y son inhalados o ingeridos a través del polvo presente en el hogar. Inhalamos ftalatos de los perfumes y desodorantes de ambiente y absorbemos por vía cutánea las fragancias cuando nos aplicamos lociones y champús o de los productos de limpieza a través de ambas vías de exposición. Los alimentos son otra fuente de exposición. Elija materiales de construcción, productos para el hogar, indumentaria, juguetes, envoltorios y envases de alimentos libres de PVC y sin el símbolo nº 3. Encuentre información sobre ftalatos en adhesivos, masillas, mezclas para juntas y selladores en

<http://www.householdproducts.nlm.nih.gov/>  
[www.householdproducts.nlm.nih.gov/](http://www.householdproducts.nlm.nih.gov/)

Evite el uso de productos personales que tengan ftalatos o la palabra "fragancia" entre sus ingredientes. Encuentre más información en [www.cosmeticsdatabase.com](http://www.cosmeticsdatabase.com)

**El triclosán** se agrega a una gran cantidad de productos de consumo como telas (por ejemplo calcetines) o plásticos (por ejemplo tablas de cortar o bolsas de basura) para controlar la proliferación de bacterias, y se comercializa con los nombres de Microban o Biofresh. Se inhala a través del polvo, pero la absorción cutánea puede ser la vía principal de exposición<sup>44</sup>. Ikea y The Body Shop venden sólo productos de cuidado personal libres de triclosán. Whole Foods y Trader Joe's tienen productos libres de triclosán, aunque no tienen una política empresarial específica en relación a éste. Aveda no pudo encontrar triclosán en sus productos, pero no tiene una política específica al respecto.

## Cómo protegerse usted y a sus pacientes

Los médicos y enfermeros pueden hacer que la salud ambiental sea parte de los servicios a los pacientes brindándoles información sobre prevención de enfermedades, reconociendo de manera acertada y proactiva las primeras fases de las enfermedades de origen ambiental y sus causas, y realizando cambios en los lugares de atención de la salud para evitar el uso de sustancias químicas que desencadenan esas enfermedades.

**Los PBDEs** están presentes dentro del sector de la salud en los colchones, almohadillas de espuma, ropa de cama, almohadones de los sillones, pantallas de las lámparas, paneles que separan a los pacientes, cortinas, en las persianas de las ventanas, en las carcasas de los televisores, en los oxímetros de pulso, en los monitores, en los respiradores o en las bombas de infusión intravenosas, en computadoras, impresoras, faxes, fotocopiadoras, muebles de las salas de enfermería; en microondas, refrigeradores y en otros electrodomésticos, en áreas de consumo de alimentos; y en los envoltorios de espuma que van y vienen por todo el hospital desde la recepción hasta las salas de operación. Las instituciones de salud pueden reducir los PBDEs eligiendo productos ignífugos sin el agregado de sustancias químicas, exigiendo el número CAS (identificación numérica única para compuestos químicos) de los retardantes de llama usados en los productos comprados, y expresando su preferencia por aquellos productos que no contengan tóxicos persistentes bioacumulables y recomendándoles a los vendedores que sólo deberían vender productos con retardantes de llama que hayan sido analizados exhaustivamente y que sean seguros para la salud.

**Los PFCs** siguen siendo comúnmente encontrados en el sector de la salud debido a sus propiedades antimanchas. Evite todos los muebles y mobiliario médico (incluidos los colchones, las espumas, las telas de paneles y otros textiles) que contengan PFOA. Las marcas incluyen Teflon, Stainmaster y Zonyl. Debido a preocupaciones en relación con el impacto para la salud del PFOA, Scotchguard y otros tratamientos antimanchas, ahora se fabrican con un compuesto químico perfluorado diferente: el PFBS (sulfonato de perfluorobutano o C4). Deben evitarse todos los productos relacionados con compuestos químicos perfluorados cuando sea posible<sup>45</sup>.

**Los ftalatos**, especialmente el DEHP (**di(2-etilhexil)ftalato**), se usan en insumos médicos de PVC flexible, y a menudo los pacientes están expuestos a ellos. Por este motivo la FDA recomienda alternativas tales como el etileno-

acetato de vinilo (EVA), las siliconas, el polietileno o el poliuretano, especialmente al realizar procedimientos de alto riesgo en bebés recién nacidos de sexo masculino, en embarazadas cuyos futuros bebés son de sexo masculino o en varones con edades cercanas a la adolescencia. Para abandonar los DEHP los hospitales deben realizar auditorías para identificar los productos que lo contengan, identificar y evaluar las alternativas y comprar productos libres de DEHP o de PVC de una calidad y rendimiento equivalentes. Los hospitales están reemplazando el PVC que contiene DEHP con productos sin PVC o con productos sin DEHP (un producto de PVC con un plastificante que no contiene DEHP).

**El triclosán** y los jabones antimicrobianos no necesariamente brindan un mejor resultado que el jabón común y el agua para evitar la diseminación de infecciones o para reducir la cantidad de bacterias de la piel, según la Asociación Médica Estadounidense<sup>46</sup>, la Comisión Asesora sobre Medicamentos sin Receta de la FDA y según docenas de investigadores académicos. Además, pueden contribuir a aumentar la resistencia de las bacterias.



Photo: @Jupiterimages

**El mercurio** se usa en los productos para el cuidado de la salud, incluidos termómetros, amalgamas dentales, esfigmomanómetros, sustancias químicas de laboratorio y conservantes, agentes limpiadores y electrónicos tales como las luces fluorescentes y las computadoras. El continuo uso, roturas, derrames y disposición hacen del sector de la salud un significativo factor contribuyente de exposición a mercurio.

Para eliminar el mercurio del sector de la salud,

adopte un compromiso de eliminación de mercurio, disponible en

<http://www.h2e-online.org>

[www.h2e-online.org](http://www.h2e-online.org),

realice una auditoría sobre insumos que contengan este metal, investigue e implemente primero las oportunidades de eliminación más fáciles, como reemplazar el mercurio por agua en las sondas de Miller-Abbott, reemplazar las sondas o dilatadores esofágicos que contengan mercurio por las de siliconas y reemplazar los dispositivos de medición de la presión arterial por unidades aneroides. Implemente una política de compras libre de mercurio, comunique esta política a los proveedores y trabaje con el personal para encontrar alternativas sin mercurio, eduque a los colegas acerca de los efectos del mercurio sobre la salud y el ambiente; implemente un servicio de intercambio de termómetros y discontinúe la práctica de enviar termómetros con mercurio a los hogares de padres de bebés recién nacidos o de otros pacientes.

Esté atento a los signos y síntomas de exposición al mercurio. Si estos síntomas no específicos están presentes y no pueden explicarse de otra manera, pregúntele a su paciente sobre posibles exposiciones a mercurio pasadas o actuales<sup>47,48,49</sup>.

### Progreso institucional y del gobierno

**Estatal:** debido al estancamiento de la política federal de sustancias químicas en las décadas recientes, algunos estados están tomando la iniciativa y trabajando hacia una reforma de la política de sustancias químicas a nivel de estados. Estas políticas apuntan a sustancias químicas en distintas formas: específicamente tales como plomo, mercurio, bisfenol A; clases de éstas como los PBDE y ftalatos; contenidas en productos como los juguetes, los electrónicos, los cosméticos y limpiadores; o más ampliamente infraestructuras para manejarlas exigiendo la presentación de datos sobre el peligro, el uso y la disponibilidad de alternativas más seguras, con la capacidad de regular tóxicos cuando se conoce la existencia de éstos últimos.

Estos avances a nivel estatal contribuyen a construir una reforma en la política federal, ya que actúan como laboratorios para ésta, creando una "colcha de retazos" reguladora para las industrias, y alejando a los líderes del mercado de las sustancias químicas problemáticas, ya que las compañías deciden que, si deben cumplir en ciertos estados, pueden, entonces, cumplir en todos los lugares en los que se venden sus productos.

**Federal/Nacional:** desde el año 2005, el Congreso introdujo una legislación de reforma de la TSCA conocida como la Ley de Sustancias Químicas Seguras para los Niños (KSCA). En paralelo con la introducción y reintroducción de la KSCA, el movimiento de justicia y salud ambiental ha creado colectivamente elementos de política para la reforma de la TSCA, para mejorar la KSCA (2007) y proteger a los individuos más vulnerables y a las comunidades afectadas de manera desproporcionada. Se espera una reintroducción de la KSCA en noviembre de 2009.

En el Congreso, se están considerando varias políticas secundarias que abordan el problema de las sustancias químicas, incluidas las que abordan los temas de bisfenol A en los recipientes de alimentos y bebidas, tóxicos en los productos para el cuidado personal, justicia ambiental y seguridad en las plantas químicas.

**Global:** Hay más de 150 adherentes a la Convención de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (Estados Unidos no participa), que instituyó una prohibición global de 12 sustancias químicas conocidas como "la docena sucia". La Conferencia de las Partes de la Convención se reúne anualmente para expandir la lista. En la cuarta reunión, celebrada recientemente, ampliaron la lista para incluir la mezcla pentaBDE, el lindano y otras siete sustancias químicas. El Enfoque Estratégico para la Gestión de las Sustancias Químicas (SAICM) es un marco político para promover la seguridad química en todo el mundo. Su objetivo es una gestión razonable de las sustancias químicas de manera que, para el año 2020, éstos sean usados y producidos en maneras que minimicen los impactos adversos significativos sobre la salud humana y el medio ambiente (objetivo para 2020)<sup>50</sup>.

**Corporativo:** varias empresas importantes a lo largo de toda la cadena de suministros desde los fabricantes hasta los vendedores minoristas tienen políticas de salud ambiental. Por ejemplo, la empresa productora de sustancias químicas Sunoco anunció que venderá BPA sólo a compañías que garanticen que éste no se usará para la fabricación de recipientes de agua o alimentos para niños. El fabricante de productos S.C. Johnson ha ido más allá de los requisitos regulatorios eliminando el PVC y los envoltorios de papel blanqueado con cloro, además de los insecticidas diclorvos, propoxur y clorpirifós de sus productos.

Kaiser Permanente, un importante comprador de insumos médicos tiene una política para evitar las sustancias químicas asociadas con el cáncer, los pro-

blemas reproductivos y la mutación genética, y exige a sus vendedores que realicen análisis de las sustancias químicas usadas en sus productos<sup>51</sup>. El gigante de las ventas minoristas Wal-Mart con su "Iniciativa de Productos con Gran Concentración de Químicos" está trabajando con los proveedores para implementar un cronograma de eliminación de tres de las sustancias químicas más preocupantes: propoxur y piretrina, usadas en productos para el control de los insectos; y nonilfenol etoxilado (NPE), un ingrediente de algunos productos de limpieza<sup>52</sup>.

### **Involúcrese más en la protección de la salud pública**

En su institución: hacer más "verde" su institución ha agregado beneficios para la salud de los pacientes, lo que acelera su recuperación y distingue a su institución de aquellas que siguen usando productos que exponen a los pacientes a tóxicos. Si su institución todavía no tiene una política de compras verdes, existen varios modelos excelentes que abarcan todo, desde los tubos intravenosos hasta las alfombras. La Guía Verde para el Sector de la Salud es una guía de prácticas más adecuadas para el diseño, construcción y funcionamiento de edificios sostenibles y saludables y puede ser una herramienta útil para establecer las mejores prácticas.

Practice Greenhealth es la organización en red y asociación con membresía líder de la nación para las instituciones del sector de la salud que se han comprometido con las prácticas sostenibles y ecológicas. Entre los miembros se incluyen hospitales, sistemas de salud, empresas y otros protagonistas involucrados en hacer más ecológico el sistema de salud para mejorar la salud de los pacientes, del personal y del ambiente. Hospitales para un Ambiente Saludable (H2E), fundado en conjunto por la Asociación Estadounidense de Hospitales, la EPA, Salud sin Daño y la Asociación Estadounidense de Enfermería, está creando un movimiento nacional para la sostenibilidad ambiental en el ámbito de la salud.

No siempre es posible establecer reformas generales, de modo que si es necesario, comience por cosas pequeñas. Su institución puede migrar a productos de papel reciclado sin tratamiento de blanqueo, a loción para la piel sin tóxicos o productos de limpieza ecológicos, todos productos de alto consumo que necesitan ser reemplazados frecuentemente. Tales cambios pueden tener como resultado mejoras rápidas y fáciles con las que usted y todos en la institución podrán sentirse bien, y podrá superar cualquier posible preconcepción de que volverse más ecológico requiere sacrificios.

Al implementar estos cambios pequeños, solicite a la persona encargada de las compras en su institución que le notifique cuándo se realizará la siguiente compra grande, tal como equipos de monitoreo, cubículos, muebles para la sala de espera, etc., y ofrézcase a brindar recursos cuando se acerque el momento de tomar la decisión. Debido a que la mayoría de las instituciones grandes tienen contratos a largo plazo con los proveedores, muchas de ellas solicitan a éstos que informen si sus productos contienen sustancias químicas identificadas por un organismo gubernamental con autoridad, como tóxicos bioacumulativos persistentes (PBTs, por su sigla en inglés), carcinogénicos, mutagénicos o tóxicos neurológicos o reproductivos. Esto puede alertar a los vendedores sobre la preferencia por materiales menos tóxicos.

Otro método es notificar a los vendedores que sólo comprará insumos o productos que satisfagan programas de certificación tales como GreenSeal, EPEAT (Herramienta de Evaluación de Impacto Ambiental de Productos Electrónicos) o LEED (Liderazgo en Desarrollo Ambiental y Energético). Los mejores programas de certificación crean estándares mínimos basados en las mejores prácticas actuales, se reevalúan con frecuencia a medida que avanza la tecnología, han escalonado la capacidad de elección de manera que haya estándares más altos a los que uno pueda aspirar y se alcanzan a través de un proceso de consenso. Estos programas, ampliamente reconocidos, son herramientas útiles que ayudan a los vendedores a determinar la seguridad relativa de sus productos, pero pueden ser menos eficaces, desde un punto de vista de la salud, en el establecimiento de sus propios criterios.

Campañas sobre políticas: aquellos de nosotros cuya participación política no se extiende más allá de votar en las elecciones, tendemos a minimizar nuestra influencia o capacidad de hacer avanzar políticas. Esto crea una atmósfera en la que los dirigentes políticos elegidos rara vez escuchan a sus electores, y sin dudas nunca lo hacen en ausencia de una crisis. A la inversa, dado que nuestros líderes rara vez oyen nuestra voz, tienden a amplificar esos pocos contactos que tienen con sus electores.

Los profesionales de la salud están entre las profesiones más confiables y creíbles, y casi siempre tienen más experiencia médica que los dirigentes políticos elegidos. Por lo tanto, su capacidad de educar de manera eficaz a los políticos acerca de los peligros que suponen las sustancias químicas a las que no se les realizan los análisis adecuados para comprobar su seguridad y proporcionar evidencia acerca

del ingreso de éstas a nuestros cuerpos se amplifica más. Cuánto más cerca de su hogar actúe, más influencia tendrá, pero incluso sus representantes y senadores prestan atención a las cartas de sus electores, y éstos deberían recibir información precisa respecto de la salud. Este es otro paso crítico para defender la salud de nuestros pacientes.

Varias organizaciones que trabajan en temas de salud se están volviendo cada vez más activas en sus iniciativas para influenciar las políticas de salud ambiental, a medida que ganan una mayor comprensión del papel que la política puede jugar en la prevención de enfermedades. Los médicos, los enfermeros y los profesionales de la salud pública pueden involucrarse más uniéndose a Physicians for Social Responsibility y apoyando la Campaña Sustancias Químicas más seguras, Familias Saludables. PSR está instando a sus más de 32.000 miembros a que declaren su independencia de las sustancias químicas tóxicas. Para declarar su independencia y apoyar de algún modo las iniciativas de PSR, visite [www.psr.org](http://www.psr.org)

Para los enfermeros, la Alianza de Enfermeros para Ambientes Sanos (<http://e-commons.org/anhe/>) es un sitio en línea para todos aquellos interesados en la salud ambiental que tiene por objeto ayudarlos a comprender la relación entre la salud humana y el ambiente, y hacer que participen más. La Asociación Estadounidense de Enfermería también es una buena fuente para aprender más acerca de los problemas de salud ambiental que enfrentan los enfermeros<sup>53</sup>. Otro foro excelente para que los profesionales de la salud compartan información es el Colaboradores en Salud y Ambiente)<sup>54</sup>.

Al resolver la crisis de la salud pública: la creciente cantidad de casos de deficiencia de aprendizaje, diabetes, obesidad y otros trastornos crónicos asociados con la exposición a sustancias químicas está provocando una crisis en la salud pública, que no podemos resolver con los recursos que tenemos y que sólo empeorará con el paso del tiempo. Una solución positiva al debate actual de la salud acerca de si se debe proporcionar seguro médico, y cómo se debe hacer, para todos aquellos que lo necesiten sólo abordará este problema de manera parcial. Lo que se necesita es un mayor énfasis en los puntos principales de la práctica de la salud pública: la promoción de la salud y la prevención de enfermedades, especialmente de aquellas asociadas con las sustancias químicas sintéticas.

Podemos observar los modelos propuestos por la Unión Europea y Canadá, los cuales proporcionan

políticas de sustancias químicas más protectoras que las de los EE.UU. y además brindan atención universal de la salud. Las lecciones aprendidas al observar estos modelos podrían ser que, cuando los gobiernos asumen la responsabilidad de pagar la cobertura de salud de sus ciudadanos, son menos propensos a permitir que las compañías químicas nos expongan a los productos que contribuyen a provocar enfermedades. Una política de sustancias químicas protectora puede aliviar significativamente la carga de nuestro ya sobrecargado sistema de salud. Esto permitirá al profesional de la salud proporcionar atención de calidad a aquellos que tengan enfermedades o lesiones cuyas causas sean otras que las sustancias químicas tóxicas.

## NOTAS FINALES

1. National Institute for Occupational Safety and Health (2009). State of the Sector. Healthcare and Social Assistance. Obtenido el 13 de septiembre de 2009 de <http://origin.cdc.gov/niosh/docs/2009-139/pdfs/2009-139.pdf>
2. ibid
3. Centers for Disease Control and Prevention (septiembre de 2009). *CDC Awards \$5 Million to State Biomonitoring Programs*. Obtenido del 14 de septiembre de 2009 de <http://www.cdc.gov/media/pressrel/2009/r090909.htm>
4. Calafat, AM, X Ye, LY Wong, JA Reidy, LL Needham (marzo de 2008) *Urinary Concentrations of Triclosan in the U.S. Population: 2003–2004*. *Environmental Health Perspectives*; 116(3):303-7.
5. Centers for Disease Control and Prevention (2005). *Third national report of human exposure to environmental chemicals*. (pg 253–281). Obtenido el 14 de septiembre de 2009 de <http://www.cdc.gov/exposurereport/pdf/thirdreport.pdf>
6. Calafat, AM, X Ye, LY Wong, JA Reidy, LL Needham (enero de 2008). *Exposure of the U.S. Population to Bisphenol A and 4-tertiary Octylphenol: 2003–2004*. *Environmental Health Perspectives*; 116(1):39-44
7. Sjödin, A, LY Wong, RS Jones, A Park, Y Zhang, C Hodge, E DiPietro, C McClure, WE Turner, LL Needham, and , DG Patterson Jr. (2008). *Serum Concentrations of Polybrominated Diphenyl Ethers (PBDEs) and Polybrominated Biphenyl (PBB) in the United States Population: 2003–2004*. *Environmental Science & Technology*; 42(4):1377-84.
8. Centers for Disease Control and Prevention (2009). *Biomonitoring Making a Difference–Presentation transcript*. Obtenido el 11 de septiembre de 2009 de [http://www.cdc.gov/biomonitoring/pdf/flash\\_transcript.pdf](http://www.cdc.gov/biomonitoring/pdf/flash_transcript.pdf)
9. Sattler, B and J Lipscomb, editors (2003). *Environmental Health and Nursing*. Springer Publishing Company, Inc. NYC, NY pg 67.
10. Greiner, E, T Kaelin, and K Nakamura (noviembre de 2007). *Bisphenol A. Report* realizado por SRI Consulting. Obtenido el 24 de septiembre de 2009 de <http://www.sriconsulting.com/CEH/Public/Reports/619.5000/>
11. vom Saal, FS, SM Belcher, LJ Guillette, R Hauser, JP Myers, GS Prins, WV Welshons, JJ Heindel, et al (2007). *Chapel Hill Bisphenol A Expert Panel Consensus Statement: Integration of mechanisms, effects in animals and potential impact to human health at current exposure levels*. *Reproductive Toxicology* 24:131-138. Obtenido el 28 de septiembre de 2009 de <http://www.environmentalhealthnews.org/newscience/2007/2007-0801bpaconsensus.pdf>
12. Myers, P (2007 August). *Synopsis comments on the Chapel Hill Bisphenol A Expert Panel Consensus Statement: Integration of mechanisms, effects in animals and potential impact to human health at current exposure levels*. Obtenido el 28 de septiembre de 2009 de <http://www.environmentalhealthnews.org/newscience/2007/20070803chapelhillconsensus.html>
13. Fernández, M, M Bianchi, V Lux-Lantos, and C Libertun (mayo de 2009). *Neonatal exposure to bisphenol A alters reproductive parameters and gonadotropin releasing hormone signaling in female rats*. *Environmental Health Perspectives*; 117(5):757-762. Obtenido el 21 de septiembre de 2009 de <http://www.ehponline.org/members/2009/0800267/0800267.pdf>
14. Muhlhauser A, Susiarjo, M, Rubio, C, Griswold, J, Gorence, G, Hassold, T, and Hunt, PA. *Bisphenol A effects on the growing mouse oocyte are influenced by diet*. Obtenido el 19 de septiembre de 2009 de *Biology of Reproduction* doi:10.1095/biolreprod.108.074815.
15. Jenkins, S, N Raghuraman, I Eltoum, M Carpenter, J Russo and C Lamartiniere (2009). *Oral exposure to bisphenol A increases dimethylbenzanthracene-induced mammary cancer in rats*. *Environmental Health Perspectives*; 117(6):910-15. Obtenido el 21 de septiembre de 2009 de <http://www.ehponline.org/members/2009/11751/11751.pdf>
16. Prin, GS, L Birch, WT Tang, and SM Ho (abril-mayo de 2007). *Developmental estrogen exposures predispose to prostate carcinogenesis with aging*. *Reproductive Toxicology*; 23(3):374-82.

17. Leranath, C, T Hajszan, K Szigeti-Buck, J Bober and NJ MacLusky (2008). *Bisphenol A prevents the synaptogenic response to estradiol in hippocampus and prefrontal cortex of ovariectomized nonhuman primates*. *Actas de la National Academy of Sciences*; 105:13705-13706. Obtenido el 21 de septiembre de 2009 de <http://www.pnas.org/content/105/37/14187.abstract?sid=5fd20951-d04a-4703-ba8a-c3ac855afab1>
18. Hugo ER, TD Brandebourg, JG Woo, J Loftus, J Wesley-Alexander, and N Ben-Jonathan (2008). Bisphenol A at environmentally relevant doses inhibits adiponectin release from human adipose tissue explants and adipocytes. *Environmental Health Perspectives*; 116(12):1642-47. Retrieved September 28, 2009, from <http://www.ehponline.org/members/2008/11537/11537.pdf>
19. Lang I, T Galloway, A Scarlett, et al (2008). *Association of Urinary Bisphenol A Concentration With Medical Disorders and Laboratory Abnormalities in Adults*. *Revista de la American Medical Association*; 300(11):1303-1310.
20. Heimeier, R, B Das, DR Buchholz and YB Shi (2009). *The xenoestrogen bisphenol A inhibits postembryonic vertebrate development by antagonizing gene regulation by thyroid hormone*. *Endocrinology*; 150(6):2964-2973.
21. CDC Morbidity and Mortality Weekly Report (1999). *Blood and Hair Mercury Levels in Young Children and Women of Child Bearing Age-United States*. *Morbidity and Mortality Weekly Report*; 50(08)140. 03/02/2001.
22. Betts KS (2007 May). *Perfluoroalkyl acids: what is the evidence telling us?* *Environmental Health Perspectives*; 115(5):A250-6. Obtenido el 28 de septiembre de 2009 de <http://www.ehponline.org/members/2007/115-5/focus.html>
23. Washino N, Saijo Y, Sasaki S, Kato S, Ban S, Konishi K, et al (abril de 2009). *Correlations between Prenatal Exposure to Perfluorinated Chemicals and Reduced Fetal Growth*, *Environmental Health Perspectives*; 117(4):660-7. Obtenido el 18 de septiembre de 2009 de <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?tool=pmcentrez&artid=2679613>
24. Kim HS, TS Kim, JH Shin, et al (diciembre de 2004). *Neonatal Exposure to Di(n-Butyl) Phthalate (DBP) Alters Male Reproductive-Tract Development*. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*; 67(23 &24):2045-60.
25. Eriksson, P, Jakobsson, E, Fredriksson, A (2001). Brominated flame retardants: a novel class of developmental neurotoxicants in our environment? *Environmental Health Perspectives*; 109(9):903-908.
26. McDonald, TA (2002). A perspective on the potential health risk of PBDEs. *Chemosphere*; 46, 745-55.
27. Kanetoshi, A, H Ogawa, E Katsura and H Kaneshima (1987). *Chlorination of Irgasan DP300 and formation of dioxins from its chlorinated derivatives*. *Journal of Chromatography*; 389:139-153.
28. Zorrilla, LM, EK Gibson, SC Jeffay, KM Crofton, WR Setzer, RL Cooper and TE Stoker (2008). *The effects of triclosan on puberty and thyroid hormones in male wistar rats*. *Toxicological Sciences*; doi:10.1093/toxsci/kfn225.
29. Calafat, A, et al (marzo de 2008). *Urinary Concentrations of Triclosan in the U.S. Population: 2003-2004*. *Environmental Health Perspectives*; 116(3):303-7. Obtenido el 24 de septiembre de 2009 de <http://www.ehponline.org/members/2007/10768/10768.pdf>
30. Harrison, PTC, P Holmes, and CDN Humfrey (septiembre de 2000). *Medical Research Council Institute for Environment and Health, University of Leicester*, *Environmental Health Perspectives*; 108(9):803-813.
31. Moline, JM, AL Golden, N Bar-Chama, E Smith, ME Rauch, RE Chapin, SD Perreault, SM Schrader, WA Suk, and PJ Landrigan (septiembre de 2000). *Exposure to hazardous substances and male reproductive health: a research framework*. *Environmental Health Perspectives*; 108(9):803-813.
32. Boyle, CA, P Decoufle, M Yeargin-Allsopp (1994). *Prevalence and health impact of developmental disabilities in US children*. *Pediatrics*; 93(3):399-403.
33. Perrin, JM, SR Bloom, SL Gortmaker (2007). *The increase of childhood chronic conditions in the United States*. *JAMA*; 297(24):2755-9.

### 36 - SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS EN EL SECTOR DE LA SALUD

34. Collaborative on Health and the Environment's Learning and Developmental Disabilities Initiative (julio de 2008). *Scientific Consensus Statement on Environmental Agents Associated with Neurodevelopmental Disorders*. Obtenido el 21 de septiembre de 2009 de <http://www.iceh.org/pdfs/LDDI/LDDIStatement.pdf>
35. Hugo, ER, TD Brandebourg, JG Woo, J Loftus, JW Alexander and N Ben-Jonathan (2008). Bisphenol A at Environmentally Relevant Doses Inhibits Adiponectin Release from Human Adipose Tissue Explants and Adipocytes. *Environmental Health Perspectives*; 116(12):803-813. Obtenido el 16 de septiembre de 2009 de <http://www.ehponline.org/docs/2008/11537/abstract.html>
36. *ibid*
37. Stein, J, T Schettler, B Rohrer, and M Valenti (2008). *Environmental Threats to Healthy Aging*. Un informe de Greater Boston Médicos para la Responsabilidad Social. Obtenido el 27 de septiembre de 2009 de [http://www.agehealthy.org/pdf/GBPSRSEHN\\_HealthyAging1017.pdf](http://www.agehealthy.org/pdf/GBPSRSEHN_HealthyAging1017.pdf)
38. Schettler, T (2004 July). *The Paris Appeal: Calling Attention to the Role of Environmental Contaminants in Cancer*. Obtenido en septiembre de 2009 de [http://www.healthandenvironment.org/articles/partnership\\_calls/45](http://www.healthandenvironment.org/articles/partnership_calls/45)
39. The Office of Environmental Health Hazard Assessment (diciembre de 2007). *Occupational Health Hazard Risk Assessment Project For California: Identification of Chemicals of Concern, Possible Risk Assessment Methods, and Examples of Health Protective Occupational Air Concentrations*. Obtenido el 20 de septiembre de 2009 de <http://www.cdph.ca.gov/programs/hesis/Documents/risksummary.pdf>
- 40 Lowell Center for Sustainable Production (octubre de 2003). *The Promise and Limits of the United States Toxic Substances Control Act*. Obtenido el 2 de octubre de 2009 de [http://www.chemicalspolicy.org/downloads/Chemicals\\_Policy\\_TSCA.doc](http://www.chemicalspolicy.org/downloads/Chemicals_Policy_TSCA.doc)
41. Welker-Hood, LK, M Condon, and S Wilburn (2007). *Regulatory, Institutional, and Market based Approaches Towards Achieving Comprehensive Chemical Policy Reform*, *The OnLine Journal of Issues in Nursing*; 12(2). Obtenido el 15 de septiembre de 2009 de <http://www.nursingworld.org/MainMenuCategories/ANAMarketplace/ANAPeriodicals/OJIN/TableofContents/Volume122007/No2May07/ChemicalPolicyReform.aspx>
42. Platform of the Safer Chemicals, Healthy Families Campaign (2009). Obtenido el 2 de octubre de 2009 de <http://www.saferchemicals.org/about/want.html>
43. <http://assets.panda.org/downloads/perfluorinatedchemicalsfactsheet.pdf>
44. Geens, T, L Roosens, et al (2009). Assessment of human exposure to Bisphenol-A, Triclosan and *Tetrabromobisphenol-A* through indoor dust intake in Belgium. *Chemosphere*; 76(6):755-760.
45. *Green Guide for Health Care Version 2.2* (enero de 2007). Obtenido el 8 de septiembre de 2009 de [http://www.gghc.org/PilotDocsPub/GGHC%20Version%202.2/00-GGHC\\_v2-2.pdf](http://www.gghc.org/PilotDocsPub/GGHC%20Version%202.2/00-GGHC_v2-2.pdf)
46. Anonymous (2005). *The first defense: Soap and water*. Obtenido el 24 de septiembre de 2009 de <http://www.ama-assn.org/amednews/2005/11/28/edsa1128.htm>
47. Environmental Protection Agency (septiembre de 2009). *Spills, Site Cleanup and Disposal*. Obtenido el 29 de septiembre de 2009 de <http://www.epa.gov/hg/spills/>
48. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (2007). *Medical Management Guidelines for Mercury*. Obtenido el 27 de septiembre de 2009 de <http://www.atsdr.cdc.gov/MHMI/mmg46.html>
49. Pediatric Environmental Health Specialty Units (2006). *Resources for Health Professionals*. Obtenido el 28 de septiembre de 2009 de <http://www.aoec.org/pehsu/training.html>
50. Strategic Approach to International Chemicals Management (n.d.). *Introduction to SAICM*. Obtenido el 29 de septiembre de 2009 de <http://www.saicm.org/index.php?menuid=2&pageid=256>

51. Health Care Without Harm (n.d.). *Hospital Policies*. Obtenido el 27 de septiembre de 2009 de [http://72.32.87.20/us\\_canada/issues/chemicals/policies.php](http://72.32.87.20/us_canada/issues/chemicals/policies.php)
52. Wal-Mart Stores, Inc. (mayo de 2008). *Chemical Intensive Products Fact Sheet*. Obtenido el 26 de septiembre de 2009 de <http://walmartstores.com/FactsNews/FactSheets/#Sustainability>
53. American Nurses Association (2009). *Nurses and the Environment*. Obtenido el 16 de septiembre de 2009 de <http://nursingworld.org/MainMenuCategories/OccupationalandEnvironmental/environmentalhealth/ANAResources.aspx>
54. The Collaborative on Health and the Environment (sin fecha). Obtenido el 16 de septiembre de 2009 de <http://www.healthandenvironment.org>

APÉNDICE 1:

## MÉTODOS Y PROTOCOLOS

### Metodología de toma de muestras

Todos los protocolos del proyecto fueron aprobados por Western Institutional Review Board, Inc., el Dr. Kristen Welker-Hook, Co-investigador principal y el Dr. Richard Grady, co-investigador principal y médico registrado supervisaron la metodología del estudio, la recolección de datos, los ensayos de laboratorio y el análisis de los datos. Los 20 participantes en este proyecto fueron seleccionados por su trayectoria como profesionales de la salud y por residir en uno de nuestros 10 estados registrados. State Liaisons identificó y se comunicó con posibles sujetos para revisar los objetivos y las metodologías del proyecto, y para responder preguntas. Los encargados del proyecto o los investigadores principales realizaron llamados para completar los documentos de consentimiento formal, incluido un cuestionario biográfico y demográfico para proporcionar información sobre sus lugares de residencia, ocupaciones, alimentación y posibles exposiciones a sustancias tóxicas.

Las muestras fueron obtenidas entre febrero y abril de 2009 usando contenedores y procedimientos suministrados por los laboratorios de análisis para garantizar que los materiales usados no contaminaran las muestras. Especialistas en flebología en centros profesionales recolectaron las muestras y las colocaron en Vacutainers® (Sistema para la extracción al vacío de sangre intravenoso). Aproximadamente de cada participante se recolectaron 35–50 ml de sangre en seis Vacutainers® siguiendo todos los protocolos de seguridad y de obtención de muestras necesarios. Después de la coagulación, se obtuvo suero centrifugando los tubos y vaciando el suero en ampollas de almacenamiento. No se usaron pipetas para transvasar el suero a las ampollas de almacenamiento a fin de evitar la posible contaminación con sustancias químicas para cuyos análisis se estaban tomando las muestras.

Los participantes recibieron todos los materiales y protocolos necesarios para la corrección de las muestras de orina a lo largo de un período de veinticuatro horas. Se anotó el volumen total, las muestras se agitaron y se vertieron las cantidades adecuadas en contenedores especificados por los laboratorios. Las muestras se procesaron de la manera necesaria, se congelaron y se colocaron verticalmente en contenedores apropiados con bolsas de hielo, y se enviaron por correo expreso a Axys Analytical Services, Ltd.

### Metodologías del estudio de los datos

Este proyecto seleccionó laboratorios certificados y acreditados por el gobierno para realizar los análisis. AXYS Analytical Services, Ltd. (2045 Mills Road, Sidney BC V8L 5X2, Canadá) realizó los análisis de los ftalatos, el bisfenol A, el triclosán, los PBDE y los PFC. Subcontrataron al laboratorio Brooks Rand (3958 6th Ave. NW, Seattle, WA 98107, USA) para el análisis de mercurio.

### Ftalatos y bisfenol A

Determinación de metabolitos de bisfenol A y ftalatos en orina mediante el método LC-MS/MS MLA-059

Las muestras fueron inoculadas con la serie de normas de sustitución isotópicas etiquetadas y una solución de 4 metilumbeliferil glucurónido como indicador para la desconjugación de glucuronidades de los analitos. La desconjugación es realizada con la enzima  $\beta$ -glucuronidasa a 37 °C. Los pasos de extracción y limpieza —que son los mismos para los metabolitos de ésteres de ftalato y BPA, y por lo tanto estos objetivos pueden coextraerse de una sola submuestra de orina— se realizan mediante SPE (extracción de fase sólida) en un cartucho absorbente HLB (equilibrio hidrofílico y lipofílico). Los analitos se extraen con metanol. Si es necesario, se realiza una limpieza adicional usando un cartucho SPE MAX (intercambio de aniones en modo mezclado) y una elución con metanol/ácido fórmico/éter metil terbutílico. Al extracto se le agregan estándares de recuperación antes de proceder a HPLC-MS/MS. Los límites típicos de presentación de datos son siguientes: Bisfenol A: 0,25 ng/ml; metabolitos de ésteres de ftalato: 1 ng/ml.

Los analitos analizados fueron: 4,4'-dihidroxi-2,2-difenilpropano (bisfenol A) (BPA), monometilftalato (mMP), monoetilftalato (mEP), monobutilftalato (mBP) (suma de mono-n-butil y mono-iso-butil ftalato), monobencilftalato (mBzP), ftalato de mono-2-etilhexilos (mEHP), ftalato de mono-(2-etilo-5-oxohexilo) (metabolito VI de DEHP) (mEOHP), ftalato de mono-(2-etilo-5-hidroxihexilo) (DEHP (Metabolito IX) (mEHHP).

### Triclosán

Determinación de triclosán en orina por el método LC-MS/MS MLA-067

A las muestras de orina se les agrega la enzima  $\beta$ -glucuronidasa (para la desconjugación de posibles formas glucuronidadas de los analitos objetivos) y estándares de cuantificación nombrados por medio de isótopos. Las muestras se extraen y limpian usando procedimientos de extracción de fase sólida (SPE). El método determina el total de formas libres y glucuronidadas de triclosán. Las concentraciones de analitos se determinan mediante LC/MS/MS y se cuantifican usando el método de cuantificación de dilución isotópica. Los límites de detección típicos son 1 ng/ml en una muestra de 2 ml.

### Difeniléteres polibromados (PBDE)

Análisis de difeniléteres bromados (BDE) en suero sanguíneo mediante EPA 1614

A las muestras se les agrega estándares secundarios de BDE nombrados por medio de isótopos, se las extrae mediante solvente y se las limpia en una serie de columnas cromatográficas. Al extracto final se le agrega estándares (internos) de recuperación nombrados por medio de isótopos antes del análisis instrumental. Los detalles analíticos se documentan en el método AXYS MLA-033, Método Analítico para la Determinación de Difeniléteres Bromados (BDE) mediante el método EPA 1614. Los analitos analizados fueron: los BDE N.º 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 25, 28\*, 30, 32, 33, 35, 37, 47\*, 49, 51, 66, 71, 75, 77, 79, 85, 99\*, 100\*, 105, 116, 119, 120, 126, 128, 138, 140, 153\*, 154\*, 155, 166, 181, 183\*, 190, 203, 206\*\*, 207\*\*, 208\*\*, 209, en donde \* congéneres de BDE de "Interés primario" como son definidos por el Método EPA 1614 y \*\* los BDE 206, 207 y 208 pueden haber sido formados de la degradación del BDE 209 durante el procedimiento de análisis y los resultados informados de estos congéneres representan las concentraciones máximas.

### Compuestos perfluorados

Procedimiento analítico para el análisis de compuestos orgánicos prefluorados en suero sanguíneo mediante LC-MS/MS

El tamaño de la muestra puede ser hasta 0,5 ml. A la muestra se le agregan estándares sustitutos. Se agrega 3 ml de ácido fórmico al 50% y la mezcla se somete a ondas de ultrasonido por 20 minutos. La limpieza se realiza mediante extracción de fase sólida (SPE) usando un cartucho desechable que contiene un elemento absorbente de intercambio de aniones débiles. Al eluato se le agregan estándares de recuperación y se analiza mediante LC-MS/MS. Las soluciones de calibración se preparan en suero bovino y se procesan mediante el mismo método de limpieza SPE. Los límites de detección típicos están en el rango de 0,5 – 1 ng/g para una muestra de suero de 0,5 ml.

### Mercurio

Mercurio total en suero mediante el método EPA 1631, Apéndice

Las muestras de sangre se digieren con ácido con calor y se oxidan con BrCl. Las muestras se analizan mediante la reducción SnCl<sub>2</sub>, seguido por amalgamación de oro, desorción térmica y espectroscopía de fluorescencia atómica (CVAFS) usando un Analizador Brooks Rand Labs Modelo III. MDL = 0,04 µg/l; MRL = 0,10 µg/l.

## APÉNDICE 2: DATOS DETALLADOS DE LOS RESULTADOS

		AK	AK	CA	CA	CT	CT	MA	MA	ME	ME	
	units	Chan	Anonymous	Aronberg	Lerner	Redlich	Squires	Palfrey	Pomerleau	Lash	Perry	
Triclosan	µg/L	9.78	214	4.13	2.49	U	213	1.86	U	2.56	13.8	
Bisphenol A	µg/L	5.86	2.36	1.85	2.63	0.895	1.3	1.07	1.58	2.27	1.39	
Mercury	µg/L	0.98	0.86	0.83	0.11	0.31	0.32	0.47	0.28	0.19	U	
<b>Perfluorinated Compounds</b>												
PFOA	µg/L	2.82	2.93	3.46	0.967	2.43	1.72	2.93	1.69	3.32	4.91	
PFNA	µg/L	2.63	1	1.04	0.777	1.23	0.81	1.66	0.709	0.933	2.06	
PFOS	µg/L	18.6	26.8	11.1	4.87	17.9	15.6	21.1	6.71	26.7	15	
PFDA	µg/L	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	
PFUnA	µg/L	0.937	U	U	U	U	U	U	U	U	U	
PFHxS	µg/L	U	U	1.65	U	1.09	1.48	1.49	U	U	U	
<b>Phthalate Metabolites</b>												
mMeP	µg/L	U	64.9	U	11	13.8	U	12.1	9.31	U	7.35	
mEtP	µg/L	54.4	95	18.1	30.1	U	U	15.3	18.4	70.7	108	
mBuP	µg/L	26.1	42.9	19	53.9	17	6.32	24.3	21.5	29.7	74.6	
mBzP	µg/L	5.88	18.3	3.12	20.9	2.43	1.11	6.83	5.4	7.02	7.25	
DEHP	mEHP	µg/L	101	2.96	2.84	6.69	11	2.06	9.58	2.46	7.6	8.23
	mEOHP	µg/L	187	19	10.7	20	21.6	4.13	30.1	18.4	18.8	39.1
	mEHHP	µg/L	300	32.4	23.2	43.8	48.3	6.69	71.9	35.5	37.2	78
<b>Polybromodiphenyl ethers</b> Tested but not detected: BDEs 7, 8, 10, 11, 12, 13, 25, 32, 33, 35, 77, 105, 116, 120, 126, 128, 166, 181												
BDE-15	pg/g lipid	242	486	208	332	93.3	456	136	181	137	335	
BDE-17	pg/g lipid	116	739	87.7	487	33.8	107	91.3	35.9	31.9	43.4	
BDE-28	pg/g lipid	1710	5330	947	5560	271	1300	829	453	345	633	
BDE-30	pg/g lipid	u	u	331	u	406	205	219	u	u	u	
BDE-37	pg/g lipid	u	55.7	u	29.2	u	u	u	u	u	46.9	
BDE-47	pg/g lipid	17,300	99,600	12,700	109,000	3,840	18,000	13,600	4,290	4,710	8,200	
BDE-49	pg/g lipid	169	754	156	334	44.5	127	88	47.5	33.6	74.9	
BDE-51	pg/g lipid	u	88.9	u	89.4	u	u	u	u	u	u	
BDE-66	pg/g lipid	132	904	143	694	49.6	179	134	40.4	34	64.2	
BDE-71	pg/g lipid	u	117	u	37.7	u	u	u	u	u	u	
BDE-75	pg/g lipid	u	78.1	u	139	u	u	u	u	u	u	
BDE-79	pg/g lipid	u	75.5	35.5	u	u	u	245	u	u	u	
BDE-85	pg/g lipid	187	1800	237	1660	81.7	505	230	70.5	76.5	121	
BDE-99	pg/g lipid	2620	24200	2980	20200	1130	4940	2750	749	795	1530	
BDE-100	pg/g lipid	2380	10600	1620	19700	661	3150	2270	581	869	1090	
BDE-119	pg/g lipid	u	52.8	u	46.3	u	u	u	u	u	24.6	
BDE-138	pg/g lipid	u	369	69	284	u	76.9	67.5	u	u	u	
BDE-140	pg/g lipid	84.6	133	u	171	u	38	38.1	28.1	u	35.6	
BDE-153	pg/g lipid	14500	5840	3730	13800	3210	1980	6860	2470	1590	3030	
BDE-154	pg/g lipid	198	1510	222	1350	104	350	203	71.2	94.2	131	
BDE-155	pg/g lipid	70.2	227	43.3	163	u	36.6	40.3	25.2	43.9	u	
BDE-183	pg/g lipid	172	397	251	197	844	154	237	166	179	399	
BDE-190	pg/g lipid	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	
BDE-203	pg/g lipid	155	76.6	135	168	200	131	295	203	132	235	
BDE-206	pg/g lipid	422	380	296	250	212	345	451	362	336	390	
BDE-207	pg/g lipid	478	557	367	427	602	470	1020	464	739	497	
BDE-208	pg/g lipid	322	322	300	205	258	326	559	241	311	185	
BDE-209	pg/g lipid	6380	5190	5100	u	u	u	u	u	5440	u	

UN PANORAMA DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS PRESENTES EN MÉDICOS Y ENFERMEROS - 41

MI	MI	MN	MN	NY	NY	OR	OR	WA	WA	
Weil	Womack	Lundgren	Rosen	Crane	Falvo	Chatham-Stephens	Anonymous	McDermott	Yancey	Result range
U	2.16	49.1	85.9	119	60.3	80.5	13.7	U	U	U-214
1.72	0.516	1.47	2.01	1.08	7.11	1.46	0.729	0.449	0.759	0.449-7.11
0.1	0.59	0.14	0.12	0.41	2.27	U	0.45	0.07	0.19	U-2.27
3.69	3.42	3.17	2.44	4.25	5.05	1.97	3.7	0.828	1.07	0.828-5.05
1.17	2.87	0.76	U	3.4	1.85	U	0.948	U	U	U-3.4
18.2	48.3	19.5	5.08	27.6	15.5	5.39	14.5	7.94	5.63	4.87-48.3
U	1.02	U	U	0.584	U	U	U	U	U	U-1.02
U	0.839	U	U	0.518	0.591	U	U	U	U	U-0.937
U	2.93	3.08	U	U	U	3.5	U	U	U	U-3.5
11.5	6.34	11.4	U	U	22.6	1.5	U	1.34	62.8	U-64.9
11.8	U	58.3	76	93.8	200	8.37	75	25.8	13.9	U-200
14.4	5.07	24.2	34.5	21.4	92.1	7.53	13.1	10.1	13.6	5.07-92.1
11.1	2.83	16.4	37.6	75.3	21.2	5.33	27.6	11.8	6.16	1.11-75.3
2.18	2.9	5.16	2.21	8.04	2.15	28.6	6.85	2.52	4.06	2.06-101
20.6	11.8	12.6	17.4	25.4	27.9	49.4	56.5	7.6	15.3	4.13-187
32	21.4	25.3	29.6	41.1	87.9	105	80.4	11.1	30.9	6.69-300
97.2	101	134	90.5	179	158	128	130	90.9	413	90.5-486
77.2	64.1	207	u	143	61.9	113	51.8	23.2	230	U-739
421	731	1760	91.1	634	1170	923	540	265	2640	91.1-5,560
1110	244	u	u	u	816	332	774	u	u	U-1110
u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	U-55.7
5,740	11,800	31,700	738	10,100	8,680	18,200	6,060	2,500	30,200	738-109,000
102	121	113	u	133	135	101	66.5	33	359	U-754
u	u	31.5	u	u	u	u	u	u	34.5	U-89.4
75.5	126	257	u	103	99.7	173	58.1	25.5	243	U-904
u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	U-117
u	u	39.3	u	u	u	u	u	u	u	U-139
u	27.8	u	u	u	28.1	41.5	u	u	u	U-245
112	308	390	u	149	187	279	107	56.9	253	U-1800
1540	3490	5240	605	2110	1790	3190	1150	595	3700	595-24,200
876	2480	3390	125	856	1140	2870	773	349	3000	125-19,700
39.9	27.6	u	u	u	68.9	142	u	u	u	U-142
u	124	105	u	31.5	55.4	74	48.9	u	u	U-369
u	68.2	51.5	u	u	23.2	95.7	u	u	43	U-171
4970	4700	3030	98	1220	3110	20900	1340	2440	4320	98-20,900
124	539	342	47.3	104	147	228	106	49	238	47.3-1,510
u	79.7	60	u	30.6	36.1	53	u	24.3	80	U-227
163	344	515	45	185	108	202	252	105	112	45-844
u	151	u	u	u	u	u	u	u	u	U-151
191	233	158	67.5	69.8	165	281	171	155	213	67.5-295
221	467	476	425	306	306	762	503	325	408	212-762
528	757	896	505	500	684	1040	966	581	555	367-1,040
257	478	488	446	160	336	689	563	283	211	160-689
u	7790	9040	4610	3430	u	7380	u	u	6640	U-9,040

## APÉNDICE 3:

**RECURSOS****ACERCA DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS**

**Environmental Health News**, editado por Pete Myers, MD, brinda información —de una variedad de fuentes, incluidos los principales medios de comunicación y las revistas científicas— sobre temas de salud ambiental, incluidos las sustancias químicas y su relación con la salud.

[www.environmentalhealthnews.org](http://www.environmentalhealthnews.org)

El **Endocrine Disruption Exchange**, presidido por Theo Colburn, PhD, ha compilado información detallada sobre sustancias químicas relacionadas con las alteraciones de los sistemas hormonales. Su sección “Ventanas críticas de desarrollo” sigue la huella de evidencias científicas revisadas por colegas de alteraciones del sistema endócrino a lo largo de la cronología del desarrollo fetal.

[www.endocrinedisruption.com](http://www.endocrinedisruption.com)

La organización **Collaborative on health and the Environment** tiene en su sitio web varios recursos útiles sobre sustancias químicas y los impactos de éstas sobre la salud, además de declaraciones de consenso sobre el estado de la evidencia científica para varios efectos sobre la salud.

[www.healthandenvironment.org](http://www.healthandenvironment.org)

La **International Chemical Secretariat**, una organización sin fines de lucro solventada por el gobierno con base en Suecia ha compilado la lista “Substitúyalo ahora” (SIN, por su sigla en inglés) de sustancias químicas que deberían sustituirse según el programa REACH (Registración, Evaluación y Autorización de Sustancias Químicas) de la Unión Europea.

[www.chemsec.org/list/sin-database](http://www.chemsec.org/list/sin-database)

El **National Toxicology Program** del Instituto Nacional de Salud tiene información acerca de una gran variedad de sustancias químicas.

[www.ntp.niehs.nih.gov](http://www.ntp.niehs.nih.gov)

La EPA una base de datos de sustancias químicas preocupantes llamada Integrated Risk Information System (IRIS) (Sistema de Información Integrada de Riesgos).

[www.epa.gov/iris](http://www.epa.gov/iris)

**Agency for Toxic Substances and Disease Registry** dentro de los Centros para la Prevención y el Control de Enfermedades de EE.UU. tiene una gran cantidad de información acerca de sustancias químicas y sus efectos adversos para la salud relacionados.

[www.atsdr.cdc.gov](http://www.atsdr.cdc.gov)

**ACERCA DEL BIOMONITOREO**

El **Programa Nacional de Biomonitoring** de los Centros para la Prevención y el Control de Enfermedades busca, mediante análisis, cientos de sustancias químicas en miles de estadounidenses.

[www.cdc.gov/biomonitoring](http://www.cdc.gov/biomonitoring)

El **Environmental Working Group** ha realizado varios estudios de biomonitoring y éste es uno de los más convincentes: analizaron la sangre del cordón umbilical de diez recién nacidos en busca de 200 sustancias químicas.

[www.ewg.org/reports/bodyburden2/contentindex.php](http://www.ewg.org/reports/bodyburden2/contentindex.php)

**Is.it in us?** analizó a 35 personas, cinco en cada uno de siete estados, en busca de PBDE, bisfenol A y ftalatos.

[www.isitinus.org](http://www.isitinus.org)

**ACERCA DE LOS PRODUCTOS**

Conozca los impactos sociales, ambientales y para la salud de los productos en su hogar.

[www.goodguide.com](http://www.goodguide.com)

**HealthyStuff.org** tiene una base de datos de miles de productos que han sido analizados en busca de plomo, mercurio y otros metales pesados además de PVC y bromo (que indica el uso de un retardante de llama bromado).

[www.healthystuff.org](http://www.healthystuff.org)

Mire un fascinante video en línea acerca de los lugares de donde provienen las cosas que usa a diario, adónde terminan y los impactos principales de nuestra sociedad hiper-consumista.

[www.storyofstuff.com](http://www.storyofstuff.com)

Entérese de la toxicidad de los ingredientes de sus productos de cuidado personal.

[www.cosmeticsdatabase.com](http://www.cosmeticsdatabase.com)

**Healthy Child, Healthy World** ha compilado una lista de productos más seguros para ayudar a los padres a comprar mejores artículos para sus familias.

[www.healthychild.org/live-healthy/shop-healthy](http://www.healthychild.org/live-healthy/shop-healthy)

#### ACERCA DEL CUIDADO DE LA SALUD

**Salud sin Daño** tiene información sobre cómo cambiar las prácticas de compras en el sector de la salud.

[www.saludsindanio.org](http://www.saludsindanio.org)

[www.noharm.org/us\\_canada/issues/purchasing](http://www.noharm.org/us_canada/issues/purchasing)

**Practice greenhealth** es una organización de integración y asociación para las instituciones en la comunidad de atención de salud que se han comprometido con las prácticas sostenibles y ecológicas.

[www.practicegreenhealth.org](http://www.practicegreenhealth.org)

La **Guía Verde para el Sector de la Salud** es una guía de las prácticas más adecuadas para el diseño, la construcción y el funcionamiento sostenible y saludable.

[www.gghc.org](http://www.gghc.org)

#### ACERCA DE LAS POLÍTICAS

La **Unión Europea** tiene un buen resumen de su ley de control de sustancias tóxicas llamada REACH.

[http://ec.europa.eu/atoz\\_en.htm](http://ec.europa.eu/atoz_en.htm)

**Environmental Defense Fund** ha creado un excelente resumen de los problemas con la Ley de Control de Sustancias Tóxicas (TSCA) y lo que debe modificarse.

[www.edf.org/page.cfm?tagID=12814](http://www.edf.org/page.cfm?tagID=12814)

La organización **Lowell Center for Sustainable Production** ha compilado una extensa base de datos de las leyes y proyectos de leyes de estados que abordan el tema de los tóxicos.

[www.sustainableproduction.org](http://www.sustainableproduction.org)

#### ACERCA DEL ACTIVISMO

**Médicos para la Responsabilidad Social** trabaja para abordar el tema de los tóxicos en el ambiente a través de su campaña **Confronting Toxics**.

[www.psr.org](http://www.psr.org)

**Salud sin Daño** centra sus esfuerzos en transformar el sector de la salud para que no sea una fuente de daño. Presentan muchas maneras de hacer cambios, grandes y pequeños, dentro de las instituciones.

[www.saludsindanio.org](http://www.saludsindanio.org)

[www.noharm.org/us\\_canada/issues/chemicals](http://www.noharm.org/us_canada/issues/chemicals)

**American Nurses Association** trabaja en parte para tratar las exposiciones ambientales y ocupacionales a sustancias químicas tóxicas.

[www.nursingworld.org](http://www.nursingworld.org)

**Alliance of Nurses for healthy Environments** agrupa a enfermeros de todo el país para centrarse en la educación de la salud ambiental de los enfermeros, la práctica de la enfermería y la defensa de las políticas.

[www.envirn.org](http://www.envirn.org)

La **Safer Chemicals, Healthy Families Coalition** es un amplio y diverso grupo de organizaciones que trabajan para reformar y modernizar la TSCA.

[www.saferchemicals.org](http://www.saferchemicals.org)

**Safer States**

reúne a defensores de 14 estados que están trabajando para lograr reformas de las políticas de sustancias químicas a nivel federal, de estados y local.

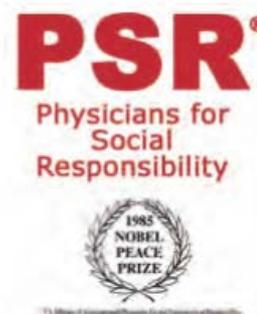
[www.saferstates.org](http://www.saferstates.org)

# Sustancias químicas peligrosas en el sector de la salud

Un panorama de las sustancias químicas presentes en médicos y enfermeros

## Physicians for Social Responsibility

PSR tiene una larga y reconocida trayectoria de activismo liderado por médicos para proteger la salud pública. Fundada en 1961 por un grupo de médicos preocupados por el impacto de la proliferación nuclear, PSR compartió el Premio Nobel de la Paz en 1985 con Médicos Internacionales para la Prevención de la Guerra Nuclear por ejercer presión pública para dar fin a la carrera armamentista nuclear. Hoy, los miembros, el personal y las delegaciones locales y de los estados de PSR se comunican a través de una red de contactos clave y de portavoces médicos capacitados, que pueden hacer frente de manera eficaz a las amenazas que atentan contra la supervivencia global. Desde 1991, cuando PSR expandió formalmente su tarea mediante la creación de su programa de salud y ambiente, PSR se ha ocupado de los problemas del calentamiento global y de la degradación de nuestro ambiente por las emisiones tóxicas. PSR ejerce presión para que las políticas controlen el calentamiento global, garanticen el aire puro, generen un futuro con un uso de energías sostenibles, minimicen la polución con tóxicos del aire, de los alimentos y del agua potable y eviten la exposición de los humanos a las sustancias tóxicas.



## Resumen del informe

Hay sustancias químicas tóxicas en todo nuestro alrededor. Los productos que usamos a diario en nuestros hogares, lugares de trabajo, escuelas, tiendas o lugares de culto están hechos de sustancias químicas. Qué evidencias existen de que éstas contaminan a las personas? A través del método de biomonitorio, una técnica en la que se analiza la sangre, la orina, el pelo, el semen, la leche materna y otras muestras biológicas en busca de sustancias químicas, los científicos son capaces de llevar un registro de qué tipos de sustancias químicas y qué cantidad de ellas tienen las personas en sus cuerpos. Médicos para la Responsabilidad Social realizó la primera investigación de biomonitorio de los profesionales de la salud. Las sustancias químicas seleccionados para el biomonitorio de los participantes fueron identificados específicamente porque son conocidas o están comenzando a serlo por causar efectos preocupantes, porque se sabe que son usadas en el sector de la salud y porque han sido asociados con ciertas enfermedades cuya prevalencia está en aumento. Los 20 profesionales de la salud que participaron tenían al menos 24 sustancias químicas individuales en el cuerpo y en dos participantes se detectaron hasta 39. Se detectaron 18 en todos los participantes. Existen varias medidas que cada uno de nosotros puede tomar para reducir nuestra exposición, pero es importante destacar que no podemos salir de este problema simplemente comprando, comiendo o haciendo ejercicios. Más allá de las medidas individuales o profesionales para evitar las exposiciones, lo más importante que los médicos, los enfermeros u otros profesionales de la salud pública deben hacer es abogar por un cambio en la manera en que se manejan las sustancias químicas en Estados Unidos.