

# Avances en la sustitución del mercurio en hospitales de México (2007-2009)

Salud sin Daño (*Health Care Without Harm, HCWH*) y  
Centro de Análisis y Acción en Tóxicos y sus Alternativas (CAATA)

Enero 2013

El presente informe fue elaborado por Salud sin Daño o SSD (*Health Care Without Harm*, HCWH) y el Centro de Análisis y Acción en Tóxicos y sus Alternativas (CAATA) para el Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental. La información que contiene es responsabilidad de los autores y no necesariamente refleja los puntos de vista de la CCA o de los gobiernos de Canadá, Estados Unidos o México.

Se permite la reproducción de este material sin previa autorización, siempre y cuando se haga con absoluta precisión, su uso no tenga fines comerciales y se cite debidamente la fuente, con el correspondiente crédito a la Comisión para la Cooperación Ambiental. La CCA apreciará que se le envíe una copia de toda publicación o material que utilice este trabajo como fuente.

Las actividades realizadas en el marco del presente estudio sobre la sustitución de equipo con contenido de mercurio en hospitales en México fueron posibles gracias al apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) de América del Norte. La metodología, información y conclusiones de este informe —elaborado para la CCA por la coalición Salud sin Daño (SSD) y el Centro de Análisis y Acción en Tóxicos y sus Alternativas (CAATA), su principal filial en México— son responsabilidad de sus autores y no de la Comisión o de los gobiernos de Canadá, Estados Unidos o México.

#### **Acerca de los autores:**

Salud sin Daño o SSD (*Health Care Without Harm*, HCWH) es una coalición internacional de más de 400 organizaciones en 52 países que trabaja para transformar el sector de la salud, de forma que deje de ser una fuente de daño para los seres humanos y el medio ambiente. <[www.saludsindanio.org](http://www.saludsindanio.org)>

El Centro de Análisis y Acción en Tóxicos y sus Alternativas (CAATA) es punto focal de Salud sin Daño en México y coordinó y ejecutó las actividades de sustitución de equipo con mercurio descritas en este informe. [www.caata.org](http://www.caata.org)

A menos que se indique lo contrario, el presente documento está protegido mediante licencia de tipo “Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada”, de Creative Commons.



Comisión para la Cooperación Ambiental, 2013

#### *Particularidades de la publicación*

*Tipo:* informe

*Fecha:* enero de 2013

*Idioma original:* español

*Procedimientos de revisión y aseguramiento de calidad:*

*Revisión final de las Partes:* diciembre de 2012

QA09.30

*Available in English – Disponible en français (Resumé)*

Si desea obtener más información sobre ésta y otras publicaciones de la CCA, diríjase a:

#### **Comisión para la Cooperación Ambiental**

393 rue St-Jacques Ouest, bureau 200

Montreal (Quebec), H2Y 1N9

Canadá

t 514.350.4300 f 514.350.4372

[info@cec.org](mailto:info@cec.org) / [www.cec.org](http://www.cec.org)



## Índice

Agradecimientos.....	1
Introducción.....	3
1. Contaminación ambiental con mercurio en el sector salud .....	4
2. Sustitución del mercurio en dos institutos de salud nacionales .....	5
3. Sustitución del mercurio en la Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal.....	10
4. Actividades de sensibilización y capacitación para el manejo y sustitución del mercurio en los hospitales .....	13
5. Recolección de los pequeños derrames de mercurio.....	15
6. Reducción del uso y sustitución de amalgamas de mercurio en los hospitales .....	16
7. Almacenamiento seguro de los residuos hospitalarios con mercurio y su destino final.....	17
8. Resultados de las actividades de capacitación y sustitución del mercurio en otros hospitales .....	19
9. Conclusiones .....	21
10. Recomendaciones.....	21
A.1 Características que deben tener los termómetros digitales, recomendadas por Salud sin Daño.....	23
A.2 Lista de hospitales que han firmado la carta compromiso de Salud sin Daño o participado en la Iniciativa Global Conjunta de Salud sin Daño-OMS para la sustitución paulatina del mercurio en México .....	23
A.3 Lista de materiales elaborados por los hospitales en coordinación con el CAATA y Salud sin Daño de 2007 a 2010 .....	24
A.4 Equipo para la recolección de pequeños derrames de mercurio.....	25
A.5 Lista de hospitales de la Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal.....	26

## Agradecimientos

A la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) de América del Norte por el apoyo otorgado a Salud sin Daño que permitió realizar actividades de 2007 a 2009 en México.

A Josh Karliner, coordinador internacional de Salud sin Daño (SSD); a Verónica Odriozola, coordinadora de SSD en América Latina, y a su equipo, especialmente a Silvia Ferrer y María Della Rodolfa, por el apoyo institucional recibido. De igual forma, nuestra gratitud al Ing. Jamie Harvie y el Dr. Peter Orris, expertos de SSD, por las conferencias y talleres de capacitación que impartieron.

Los avances en la sustitución del mercurio en el sector hospitalario en México no habrían sido posibles sin el decidido apoyo de los directivos de las instituciones de salud involucradas y el equipo constituido en cada una de ellas: el Dr. José Ignacio Santos Preciado, entonces director del Hospital Infantil de México Federico Gómez (HIMFG), y el Dr. José Alberto García Aranda, actual director de dicha institución; el Dr. Guillermo A. Sólon Santibáñez, director general del Instituto Nacional de Pediatría (INP), el Dr. Juan Pablo Villa Barragán, director de Planeación del INP. Nuestro reconocimiento también al apoyo recibido por el Dr. Armando Ahued Ortega, titular de la Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal, el Dr. Ignacio Villaseñor Ruiz, subsecretario de Servicios Médicos y Urgencias, el Dr. Gustavo Carbajal Aguilar, director de Servicios Médicos y Urgencias, el Dr. Eleuterio Ortiz C., director de Atención Hospitalaria, el Dr. Carlos Javier Arnaiz Toledo, director del Hospital Pediátrico de Tacubaya, y especialmente la Dra. Angélica Martínez Huitrón, ex coordinadora de los Servicios Hospitalarios de la Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal (SSGDF), quien fue clave para pasar de la experiencia piloto a la coordinación de las actividades con el conjunto de la red hospitalaria; de igual modo, agradecemos a la Lic. Martha Delgado, titular de la Secretaría de Medio Ambiente del GDF, por su ánimo y apoyo.

El compromiso y liderazgo del personal de enfermería ha sido fundamental para el avance de las actividades de sustitución del mercurio. Las enfermeras y enfermeros son el corazón y el motor en el trabajo diario, y han sido siempre fuente de inspiración su entrega y capacidad organizativa. Agradecemos especialmente a la Mtra. Magdalena Franco Orozco, en ese entonces subdirectora de Atención Integral al Paciente del HIMFG; a la Lic. Silvia Balbuena, ex subdirectora de enfermería del INP; a la Mtra. Edith Espinosa Dorantes, responsable de la Coordinación de Enfermería de la SSGDF, y a Reina Flores, ex jefa de Enfermeras del Hospital Pediátrico de Tacubaya, líder de las actividades de sustitución en dicho hospital.

De igual forma agradecemos a la Lic. Alejandra Santos Mendoza, responsable de la anterior Área de Control del Medio Ambiente del HIMFG; al MVZ Enrique Garay Garzón, jefe del Departamento de Desarrollo Institucional y Coordinación General del Comité de Medio Ambiente Hospitalario (CMAH) del INP; a la bióloga Patricia Núñez Vázquez, coordinadora del CMAH en el INP, y a la bióloga Yeni Betzabet

Ayala Fernández, coordinadora operativa del Programa de Residuos Peligrosos de la SSGDF, por su entusiasta labor y compromiso.

A los colaboradores del Centro de Análisis y Acción en Tóxicos y sus Alternativas (CAATA) que participaron en diversas fases de las actividades durante estos años: Dra. Jacqueline Calderón Hernández, bióloga Rocío González Meza, Dr. Luis Manuel H. Pérez Pantoja y María Eugenia Acosta Camacho.

A los miembros de Salud sin Daño en México: Dra. María de Lourdes Soto en el estado de Guerrero, y Dr. Martín Cisneros en el estado de Chihuahua por los esfuerzos en extender el trabajo de sustitución a otros estados de la república.

A la Dra. Gerry Eijkemans, de la oficina de la Organización Panamericana de la Salud (OPS)-Organización de la Salud en México, por su entusiasta participación y apoyo en algunos talleres y seminarios internacionales realizados.

A las autoridades de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) y de la Comisión Federal de Protección contra Riesgos Sanitarios (Cofepris) de la Secretaría de Salud por su aval institucional, esperando que estos resultados impulsen cambios en la política pública nacional sobre mercurio.

Fernando Bejarano González  
Director del Centro de Análisis y Acción en Tóxicos y sus Alternativas (CAATA),  
punto focal de Salud sin Daño en México.

## Introducción

Este informe destaca las principales actividades realizadas, logros alcanzados, lecciones aprendidas y recomendaciones para avanzar en la sustitución del mercurio en los hospitales e instituciones de salud en México. Estas actividades se realizaron de 2007 a 2009 por el Centro de Análisis y Acción en Tóxicos y sus Alternativas (CAATA), punto focal de Salud sin Daño en México, con el apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) de América del Norte, como parte del “Proyecto en asociación para reducir el uso, descargas y emisiones de sustancias tóxicas en el sector de cuidado a la salud en México, con énfasis en reducciones de mercurio”.<sup>1</sup>

El proyecto consistió en la realización de talleres y actividades de capacitación dirigidas a personal del sector salud en México; la formulación de planes para reducir y sustituir el mercurio, y la instrumentación de tales planes. Los planes operativos de la CCA correspondientes a los años 2007, 2008 y 2009 incluyeron financiamiento para apoyar estas actividades con miras a reducir el mercurio en hospitales mexicanos.

El apoyo financiero de la CCA, en combinación con financiamiento de la Agencia de Protección Ambiental (*Environmental Protection Agency*, EPA) de Estados Unidos y de otras fuentes, permitió ampliar el proyecto, así como fortalecer y consolidar la tendencia a la eliminación del mercurio en el sector salud de México. El trabajo que se detalla en el presente documento es consecuencia de esa combinación de financiamientos que permitió aprovechar mejor las experiencias que se iban reuniendo a partir de los hospitales piloto iniciales.

Los avances en la sustitución del mercurio en el sector público de atención a la salud en México son significativos no sólo en el contexto del trabajo regional de la CCA sino también en el de la política de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y de las negociaciones en curso para establecer un nuevo convenio internacional sobre mercurio convocado por la Organización de las Naciones Unidas.

En efecto, la OMS emitió desde 2005 un documento de política general sobre mercurio en el que recomienda la sustitución del mercurio con actividades a corto, mediano y largo plazos.<sup>2</sup> Más adelante, en diciembre de 2009, la OMS y Salud sin Daño lanzaron de manera conjunta la Iniciativa Global para la Sustitución de Insumos Médicos que Contienen Mercurio, cuya finalidad es lograr, en la próxima década, la eliminación de termómetros y tensiómetros a base de mercurio y su sustitución por alternativas precisas y económicamente viables.<sup>3</sup> La mayor parte de los hospitales con los que se trabajó en este proyecto se sumaron oficialmente a

---

<sup>1</sup> En inglés: “Partnership project to reduce the use, emissions and spills of toxic substances in the health care sector with an emphasis on mercury”.

<sup>2</sup> Véase el documento de la Organización Mundial para la Salud (OMS): <[www.who.int/water\\_sanitation\\_health/medicalwaste/mercurypolpap230506.pdf](http://www.who.int/water_sanitation_health/medicalwaste/mercurypolpap230506.pdf)>.

<sup>3</sup> Para conocer más de esta iniciativa, la estrategia y los objetivos a corto y mediano plazo, véase <<http://saludsinmercurio.org>>.

dicha iniciativa, particularmente la Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal, tercera ciudad en el mundo, junto con Buenos Aires, Argentina, y Nueva Delhi, India, en curso de cumplir parte de los objetivos globales de la iniciativa.

Por otra parte, el Consejo de Administración de las Naciones Unidas decidió convocar, en febrero de 2009, a los países miembros a realizar negociaciones para establecer un convenio internacional vinculante sobre mercurio, cuya finalización para firma se espera en 2013.<sup>4</sup> El uso del mercurio en el sector salud es una de las fuentes antropogénicas de liberación ambiental mundialmente identificadas y los resultados de las actividades de sustitución del mercurio en México pueden ser considerados como un modesto aporte a la discusión nacional e internacional para motivar a otros países a establecer compromisos de sustitución por alternativas técnicamente confiables y económicamente viables.

## **1. Contaminación ambiental con mercurio en el sector salud**

El mercurio, un metal pesado tóxico y persistente que cuando se libera al ambiente se transforma fácilmente en metilmercurio que se bioacumula en la cadena alimenticia hasta llegar al ser humano, representa un riesgo para la salud humana y el medio ambiente.

La Organización Mundial de la Salud, en su documento de política general de 2005 resumió los problemas de salud derivados de la exposición al mercurio: “El mercurio es muy tóxico, en particular cuando se metaboliza para formar mercurio de metilo. Puede ser mortal por inhalación y perjudicial por absorción cutánea. Alrededor de 80 por ciento del vapor de mercurio inhalado pasa a la sangre a través de los pulmones. Puede tener efectos perjudiciales en los sistemas nervioso, digestivo, respiratorio e inmunológico, y en los riñones, además de provocar daños pulmonares. Los efectos adversos de la exposición al mercurio para la salud pueden ser temblores, trastornos de la visión y la audición, parálisis, insomnio, inestabilidad emocional, deficiencia del crecimiento durante el desarrollo fetal y problemas de concentración y retraso en el desarrollo durante la infancia. Estudios recientes parecen indicar que el mercurio tal vez carezca de umbral por debajo del cual no se producen algunos efectos adversos.”

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Mundial de la Salud identifican los efectos adversos de la contaminación por mercurio como un grave problema mundial para la salud humana y el medio ambiente, y el Consejo de Administración del PNUMA, que ha evaluado el impacto de la liberación ambiental del mercurio, estableció como

---

<sup>4</sup> Véase:

<[www.unep.org/hazardoussubstances/MercuryNot/MercuryNegotiations/tabid/3320/language/en-US/Default.aspx](http://www.unep.org/hazardoussubstances/MercuryNot/MercuryNegotiations/tabid/3320/language/en-US/Default.aspx)>.

prioridad reducir las fuentes de liberación ambiental.<sup>5</sup> Asimismo, en febrero de 2009, los gobiernos del mundo acordaron celebrar reuniones de negociación para preparar un convenio internacional vinculante que permita enfrentar este problema.<sup>6</sup>

Aunque el sector salud no es la principal fuente de liberación ambiental del mercurio, a diferencia de las centrales carboeléctricas o la minería artesanal del oro, por ejemplo, debe asumir su responsabilidad ambiental para contribuir a la solución del problema. El mercurio ha sido un componente de instrumentos de medición de la temperatura y presión arterial en el sector salud desde hace cientos de años; sin embargo, su liberación ambiental por la rotura de termómetros y esfigmomanómetros o por el mal manejo de los productos que lo contengan una vez terminada su vida útil, crea un problema de contaminación ambiental que repercute en la salud humana.

## **2. Sustitución del mercurio en dos institutos de salud nacionales**

Las actividades del proyecto de reducción del uso y sustitución del mercurio en México iniciaron en el año 2007 con dos institutos nacionales de salud de gran prestigio nacional e internacional: el Hospital Infantil de México Federico Gómez (HIMFG) y el Instituto Nacional de Pediatría (INP), ambos localizados en la Ciudad de México. En su calidad de institutos nacionales de salud, se trata de organismos públicos descentralizados con personalidad jurídica y patrimonio propios, coordinados sectorialmente por la Secretaría de Salud. Esta autonomía relativa les permitió tomar decisiones en la gestión interna y en su política de compras.

El Hospital Infantil de México Federico Gómez, fundado en 1943, es una institución de servicio médico, enseñanza e investigación, afiliada a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Dispone de 212 camas censables (126 de las cuales corresponden al área médica y 86 a la quirúrgica) y 104 camas no censables; cuenta con 28 clínicas de especialidad, 130 médicos adscritos y 691 enfermeras (datos de 2008). Recibe alrededor de 153 mil niños de escasos recursos que no gozan de seguridad social.<sup>7</sup>

El Instituto Nacional de Pediatría (INP) es una institución de enseñanza, investigación y asistencia médica, de tercer nivel, que en 2007 contaba con 235

---

<sup>5</sup> OMS, "Exposure to Mercury: A Major Public Health Concern", Organización Mundial para la Salud, 2007, <[www.who.int/phe/news/Mercury-flyer.pdf](http://www.who.int/phe/news/Mercury-flyer.pdf)>; PNUMA, Evaluación mundial sobre el mercurio, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Ginebra, diciembre de 2002, <[www.chem.unep.ch/mercury/report/final\\_assessment\\_report.htm](http://www.chem.unep.ch/mercury/report/final_assessment_report.htm)>.

<sup>6</sup> Decisiones adoptadas por el Consejo de Administración del Foro Ambiental Mundial a Nivel Ministerial en el marco de su vigésima cuarta sesión, PNUMA, 9 de febrero de 2007; véase "Decisión 24/3", <[www.unep.org/gc/gc24/docs/GC24\\_decisions.pdf](http://www.unep.org/gc/gc24/docs/GC24_decisions.pdf)>

<sup>7</sup> Véase <<http://www.himfg.edu.mx/>>. El número de enfermeras corresponde al año 2008, y el total de camas en ese año era de 313. Véase la presentación de Magdalena Franco.

camas censables y 70 no censables, una plantilla laboral de 2,531 personas, con 820 enfermeras, incluidas suplentes, y pediatras especialistas en numerosas disciplinas médicas. En 2007 realizó 253,030 servicios de consulta externa. Sus pacientes son niños en su mayoría de escasos recursos y sin seguridad social, tanto del Distrito Federal como de los estados aledaños y en menor porcentaje de otros estados de la república.<sup>8</sup>

En ambas instituciones se realizaron como primera actividad talleres de sensibilización con expertos invitados de Salud sin Daño para dar a conocer los riesgos ambientales y de salud por la exposición y liberación ambiental del mercurio, conocer la política de la Organización Mundial de la Salud al respecto, la tendencia internacional de sustitución y las alternativas de productos libres de mercurio. En estos talleres se decidió, con el aval de las autoridades, realizar inventarios preliminares de los productos que contenían mercurio y determinar de manera preliminar las prácticas de manejo de residuos con mercurio y las descargas potenciales al ambiente en cada hospital. De igual modo se decidió investigar si existían políticas de compra y hospitalarias relacionadas con el mercurio.

Sensibilizadas las autoridades, Salud sin Daño las invitó a firmar cartas compromiso voluntario para reducir progresivamente, con el objetivo final de eliminar, el empleo de productos con mercurio, y de establecer prácticas para el manejo adecuado de los residuos. El planteamiento se basó en una carta modelo usada exitosamente en Argentina y otros países de América Latina.<sup>9</sup> Fue así como el entonces director del HIMFG, José Ignacio Santos, firmó con Salud sin Daño, el 31 de agosto de 2007, la carta compromiso para la eliminación del mercurio; en el caso del INP, el 6 de septiembre de 2007 la firmó el Dr. Juan Pablo Villa Barragán, director de Planeación y presidente del Comité de Medio Ambiente Hospitalario (CMAH).

#### **A) Evaluación para determinar fuentes, prácticas de manejo de residuos, patrones de compra y políticas hospitalarias relacionados con el mercurio**

La situación general que constatamos al inicio de las actividades del proyecto fue que en los hospitales faltaba entre el personal médico y administrativo una percepción de los problemas de salud que puede provocar su exposición al mercurio. No se contaba con un manejo especial de los residuos de mercurio en el conjunto de los residuos hospitalarios, a diferencia de, por ejemplo, los residuos biológico-infecciosos, para los cuales hay normas muy específicas. Los termómetros de mercurio rotos se depositaban indistintamente en el recipiente de objetos punzocortantes enviados a incineración fuera de las instalaciones del hospital, o bien el equipo de mantenimiento lo limpiaba como un derrame cualquiera y lo depositaba en la basura. En el área de odontología, algunos residuos de mercurio se guardaban en un envase con agua, como dicta la

---

<sup>8</sup> Datos obtenidos de Silvia Balbuena, subdirectora de Enfermería del INP, y del *Informe anual 2006 2008* y la *Agenda estadística 2008*; véase: [www.salud.gob.mx/unidades/pediatrica/masinforma.html](http://www.salud.gob.mx/unidades/pediatrica/masinforma.html).

<sup>9</sup> Véase carta modelo en: [www.noharm.org/lib/downloads/espanol/Compromiso\\_de\\_Eliminar\\_Mercurio.pdf](http://www.noharm.org/lib/downloads/espanol/Compromiso_de_Eliminar_Mercurio.pdf).

normatividad vigente,<sup>10</sup> pero otros se vertían directamente a la atarjea o en la escupidera de la silla odontológica. Tampoco había en la mayoría de los hospitales una política explícita de compras de insumos libres de mercurio, o políticas hospitalarias específicas relacionadas con el mercurio, aunque en la práctica se venían sustituyendo. Los hospitales cumplían con la normatividad ambiental establecida, que es limitada por cuanto al manejo de desechos con mercurio y productos que lo contengan, como el caso de las lámparas con mercurio una vez terminada su vida útil.

## B) Elaboración de un inventario de productos que contienen mercurio y posibles descargas al ambiente

En ambos hospitales se realizó un inventario de productos, equipo e instrumentos de medición que contienen mercurio. El mercurio en un hospital se encuentra en los termómetros y esfigmomanómetros, pero también puede estar presente en fijadores, conservantes, químicos de laboratorio y otros productos de uso médico e incluso en las lámparas de iluminación que, ya descartados como desechos, contribuyen a la contaminación ambiental. En el **cuadro 1** se muestran cantidades de mercurio en una selección de instrumentos y equipo médico usado en hospitales.

**Cuadro 1. Cantidad aproximada de mercurio en instrumentos y equipo médico**

<b>Mercurio en productos del edificio</b>	
Recopilado por Todd Dresser, de Burlington, Massachussets, Junta de Salud	
<i>Productos del edificio</i>	<i>Cantidad aproximada de mercurio</i>
Tubos de luz fluorescente	10-50 mg por tubo, según tamaño y modelo
Lámparas de alta densidad de carga	10-250 mg
Termostatos	3 g por interruptor (algunas unidades pueden tener hasta seis interruptores)
Interruptores de mercurio, incluidos mecánicos, interruptores de nivel, interruptores de contacto	3.5 g por interruptor
Medidores de flujo	Frecuentemente alrededor de 5 kg
Sensores de llama	3 g
Reguladores de gas y medidores	Medidores de gas antiguos contienen entre 2 y 4 g de mercurio

Fuente: *Guía para la eliminación del mercurio en establecimientos de salud*, Salud sin Daño, Argentina, 2010.

El inventario de productos que contienen mercurio en cada hospital permite identificar las áreas prioritarias que requieren atención por ser fuentes de liberación al medio ambiente. En todos los inventarios realizados destacan por su número los termómetros en uso y su rotura periódica. Además se identificó un mal

<sup>10</sup> NOM 013-SSA2-2006: "Para la prevención y control de enfermedades bucales", *Diario Oficial de la Federación*, inciso 7.3.4.4.

manejo de los residuos de termómetros rotos con la consecuente liberación ambiental y los riesgos de exposición para médicos y pacientes.

Por ejemplo, en el caso del HIMFG, en el conjunto de unidades del hospital se documentó la rotura de 385 termómetros por mes, lo que significaría unos 4 mil termómetros anuales (véase el **cuadro 2**). Si consideramos que un termómetro tiene en promedio un gramo de mercurio, esto significa que sólo en este rubro se generan cuatro kilogramos de mercurio anuales. Hay que considerar que los hospitales pediátricos usan un número de termómetros significativamente mayor que los hospitales generales.

**Cuadro 2. Rotura mensual de termómetros en el Hospital Infantil de México Federico Gómez, 2007**

Servicios	Promedio mensual
Unidad de cuidados intensivos	20
Recuperación postoperatoria	20
Urgencias	30
Recuperación estudios ambulatorios	6
Quirófano	15
UTIP	15
UTIQr	15
Nefrología	30
Consulta externa	20
Consulta general	30
Cirugía ambulatoria	2
Pediatría III, IV	15
Pediatría I, II	30
Inmunosuprimidos	30
Quimioterapia	2
Cirugía urológica	45
Cuidados especiales	30
Ortopedia	30
<b>Total</b>	<b>385</b>
<b>Promedio anual</b>	<b>4,620</b>

Fuente: *Inventario HIMFG 2007, SSD-CAATA.*

### **C) Elaboración de un plan de reducción de mercurio e implementación de las primeras actividades**

Una vez obtenidos el respaldo del director y la carta compromiso voluntaria con Salud sin Daño, los planes de reducción y sustitución del mercurio se realizaron mediante la formación de un grupo *ad hoc* en cada hospital, donde participaron representantes de cada sector del hospital relacionado con el uso o manejo de mercurio: el área de enfermería, el área de atención médica y enseñanza, el área de odontología, la de manejo de residuos hospitalarios y la administración.

En el HIMFG, el comité de coordinación para la elaboración y ejecución del plan de eliminación de mercurio estuvo presidido por el director de Investigación y Enseñanza, el Dr. Onofre, e integró a diversas áreas del hospital relacionadas con el uso o gestión del mercurio: enfermería, odontología, enseñanza, investigación, manejo de residuos hospitalarios y la administración.

En el caso del Instituto Nacional de Pediatría, las actividades se coordinaron a través de Enrique Garay Garzón, jefe del Departamento de Desarrollo Institucional y coordinador general del Comité de Medio Ambiente Hospitalario (CMAH) del INP, así como la bióloga Patricia Núñez Vázquez, coordinadora del CMAH, quienes convocaron a reuniones de discusión y planeación con los sectores involucrados del área de enfermería, odontología, laboratorio, enseñanza médica y administración. Así, la Dirección de Planeación y el CMAH elaboraron el Programa de Reducción y Sustitución del mercurio en el INP, que cuenta con un plan estratégico y líneas de acción que incluyen el desarrollo de un programa institucional de sustitución y reducción de mercurio, la sensibilización en diferentes niveles gerenciales, la realización de un inventario de fuentes de mercurio y un manejo integral de residuos hospitalarios que incluye un protocolo especial para el manejo de pequeños derrames de mercurio.

---

## **Testimonios**

### **Hospital Infantil de México Federico Gómez, Instituto Nacional de Salud** Magdalena Franco, subdirectora de Atención Integral al Paciente



*Sentí un gran compromiso y responsabilidad al saber que las enfermeras y el equipo de salud no teníamos información de los riesgos que enfrentamos al usar el mercurio en termómetros, esfigmomanómetros y sondas, entre otros dispositivos (...)  
Saber que es un metal sumamente tóxico y que estuvimos en contacto con él durante años de servicio profesional fue una de las frustraciones más grandes que he tenido. Ahora con el nuevo conocimiento puedo mejorar mi cuidado personal, el de las personas y el del ambiente.*

*Con mi familia y vecinos cercanos ya no usamos termómetros de mercurio. Tenemos que difundir una sociedad libre de mercurio mediante educación para la salud, con el*

*fin de prevenir riesgos en las personas y en el ambiente; sería un gran logro que la difusión de los riesgos a la salud por mercurio se difundiera en todos los niveles educativos, en las escuelas de enfermería y medicina.*

### **Instituto Nacional de Pediatría**

Silvia Balbuena, subdirectora de Enfermería



*La principal lección de esta experiencia en el Instituto Nacional de Pediatría es que cuando se trabaja en equipo pueden realizarse campañas exitosas como la de reducción y eliminación de mercurio en centros hospitalarios.*

*Mi mensaje a otras autoridades hospitalarias es que se formen equipos de trabajo interdisciplinarios y se gestionen recursos económicos específicos para la sustitución de equipo médico, reactivos y lámparas fluorescentes, entre otros, así como recursos para insumos que nos permitan actuar en caso de derrames de mercurio.*

---

## **3. Sustitución del mercurio en la Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal**

Las actividades de sustitución del mercurio en la Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal se realizaron inicialmente en un hospital piloto, si bien tuvieron un impacto en el conjunto de la red hospitalaria.

A fines de 2008 se efectuó un primer taller de sensibilización con los directivos de los hospitales pediátricos de la SSGDF en las instalaciones del Hospital Infantil Federico Gómez, y se hicieron los primeros contactos oficiales para lograr un proyecto de sustitución del mercurio con el aval de las autoridades. Después de varios cambios del titular de la SSGDF y los directivos, se retomó el contacto y se aceptó la invitación a participar en el proyecto. Así, la Dirección General de Servicios Médicos y Urgencias, en consulta con la Dirección de Servicios Hospitalarios, designó al Hospital Pediátrico de Tacubaya para el desarrollo de un proyecto piloto de sustitución del mercurio.

Cabe destacar que la invitación de Salud sin Daño coincidió con el exhorto de la Asamblea Legislativa del Distrito Federal, del 22 de mayo de 2009, al titular de la Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal (SSGDF) en el que le solicitó informes sobre las actividades de sustitución del mercurio en la infraestructura hospitalaria del Distrito Federal, con base en los antecedentes del trabajo de CAATA-Salud sin Daño en años anteriores en la Ciudad de México.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> Asamblea Legislativa del Distrito Federal, IV Legislatura, 22 mayo 2009, MDDPSRTA/CSP/243/2009.

## Hospital Pediátrico de Tacubaya

Fundado en 1961 y administrado por la Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal (SSGDF), el Hospital Pediátrico de Tacubaya —en la zona metropolitana del Valle de México— cuenta entre sus especialidades y servicios la atención de quemados básicos y quemados infectados, además de urgencias, lactantes, inhaloterapia, ortopedia, neonatología, cirugía general y plástica; cuenta con un total de 85 camas (63 camas censables y 22 no censables), con una plantilla laboral de 380 personas, incluidas 135 enfermeras (considerando también suplentes).<sup>12</sup>

Como consecuencia de las primeras actividades de capacitación y sensibilización en el Hospital Pediátrico de Tacubaya, desde julio de 2009 se formó un comité de sustitución del mercurio en el que participaron el director del hospital y representantes de enfermería, investigación y enseñanza, odontología, área administrativa y área de mantenimiento, principalmente. Dicho comité, con el liderazgo de la jefatura de enfermería, efectuó un diagnóstico situacional, realizó un inventario del uso de mercurio y llevó a cabo actividades de capacitación para responder a los pequeños derrames de mercurio.

El diagnóstico ocupacional reflejaba una situación similar a la encontrada en los institutos nacionales de salud con los que se había trabajado anteriormente, a saber: no había una percepción del riesgo entre enfermeras y personal de mantenimiento, un procedimiento de recolección específico, ni un etiquetado específico para los residuos de mercurio y su manejo por separado del conjunto de residuos hospitalarios.

Las tareas de capacitación del personal de enfermería sobre los riesgos de la exposición y liberación ambiental del mercurio concluyeron en un mayor cuidado en el manejo de los termómetros con mercurio y la reducción del número de termómetros rotos. Por ejemplo, en 2009, de enero a junio, se rompieron 416 termómetros con mercurio, con un promedio diario de 3.5 termómetros rotos en enero, cantidad que disminuyó a 1.6 en junio del mismo año, y aun a sólo 33 termómetros rotos en los siguientes seis meses, de julio a diciembre, con un total acumulado anual de 449 termómetros rotos.

En cuanto al manejo de los residuos de mercurio provenientes de termómetros rotos, la Jefatura de Enfermería del Hospital Pediátrico de Tacubaya elaboró un flujograma y un procedimiento específico que se envió para revisión a la Jefatura General de Enfermería y posteriormente al conjunto de hospitales de la Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal. Al producirse un derrame, la enfermera avisa al personal de limpieza para la recolección del mercurio, se limita el paso del personal en el área, se ventila el área y se traslada el *kit* para la limpieza del mercurio de la Central de Equipos y Esterilización o CEYE al área de derrame para que el personal de limpieza haga la recolección según las instrucciones y medidas de seguridad indicadas. Dado que el personal de la empresa contratada para la

---

<sup>12</sup> Entrevista con Reyna Flores, jefa de Enfermeras, Hospital Pediátrico de Tacubaya.

limpieza está sujeto a rotación, es necesario que la capacitación se haga regularmente tanto entre el personal de enfermería como entre el de la empresa de mantenimiento.

Para el manejo del conjunto de los residuos con mercurio, termómetros y los residuos de amalgamas, entre otros, con apoyo de la coordinadora operativa de la Oficina de Residuos Peligrosos Industriales (ORPI) de la Secretaría de Salud del GDF, se adoptó un procedimiento específico de separación y etiquetado. Los residuos de mercurio de los dispositivos rotos se segregan, etiquetan y depositan temporalmente en el almacén de residuos CRIT (Corrosivos, Reactivos, Inflamables y Tóxicos) en el Hospital Pediátrico de Tacubaya.

Para iniciar las actividades de sustitución se contó con 25 termómetros digitales, un modesto donativo de CAATA-SSD. Después, a fines de noviembre de 2009, gracias al apoyo de la SSGDF, se compraron 110 termómetros digitales para el Hospital Pediátrico de Tacubaya, lo que posibilitó retirar de los servicios 95 termómetros de mercurio en buen estado, 80 de la Central de Equipos y Esterilización y 80 rotos, todos los cuales fueron resguardados en el área de depósito de los residuos CRIT. Finalmente, en febrero de 2010, el hospital logró la sustitución total de los termómetros de mercurio por digitales. En cuanto a los esfigmomanómetros, en el Hospital Pediátrico de Tacubaya se reemplazó el único de mercurio por cuatro aneroides (no se usan dilatadores esofágicos).

El resultado más significativo de la experiencia de sustitución del Hospital Pediátrico de Tacubaya fue su impacto en el conjunto de la red hospitalaria de la SSGDF. Esto se logró gracias al liderazgo de la Coordinación de Servicios Hospitalarios que formó, con el apoyo de la Dirección General de Servicios Médicos y Urgencias, un equipo donde participaron la jefa de enfermeras de la SSGDF, la asesora ambiental del área de manejo de residuos hospitalarios, representantes del Hospital Pediátrico de Tacubaya y de CAATA-SSD. De este modo se coordinaron actividades de difusión e información de los avances en la sustitución en el Hospital Pediátrico de Tacubaya al conjunto de la red hospitalaria mediante reuniones con los directores de cada hospital y personal de enfermería y administrativo.

Al aceptar la invitación y sumarse el Dr. Armando Ahued, titular de la Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal, a la Iniciativa Global Conjunta de Salud sin Daño y la Organización Mundial de la Salud para la sustitución de termómetros y esfigmomanómetros con mercurio, se dio el respaldo institucional para que las actividades del inventario del uso del mercurio iniciadas en el Hospital Pediátrico de Tacubaya se extendieron al conjunto del sistema hospitalario a cargo de la SSGDF, al igual que las actividades de sensibilización y capacitación, y se hicieron las gestiones administrativas internas para una política de compras de termómetros digitales para toda la red hospitalaria.

La red hospitalaria de la SSGDF, formada por 29 hospitales en 2009, aumentó a 31 hospitales en 2010; comprende diez hospitales pediátricos, 13 hospitales generales (uno de especialidades) y ocho materno-infantiles, con un total de 2,950

camas censables y 3,460 camas no censables.<sup>13</sup> Se cuenta también con cinco reclusorios y dos centros juveniles (véase el **apéndice A.5**); por otra parte se encuentran los Servicios de Salud Pública del Distrito Federal que, dependientes de la Secretaría de Salud del GDF, cuentan con 250 centros de salud pública.

### **Impacto en la política de compras para la red hospitalaria de la SSGDF**

Aunque la Secretaría de Salud del GDF no ha comprado esfigmomanómetros con mercurio desde 2007, con los resultados de sustitución del proyecto piloto en el Hospital Pediátrico de Tacubaya y la decisión de sumarse a la Iniciativa Global OMS-SSD se decidió avanzar en una política de compras libre de mercurio mediante la adquisición de termómetros digitales, esfigmomanómetros aneroides y lámpara para resinas fotocurables con las siguientes acciones:

Gracias a las gestiones de la Subsecretaría de Servicios Médicos e Insumos, las claves del termómetro oral de mercurio y termómetro rectal de mercurio se retiraron del Catálogo Institucional de Medicamentos e Insumos del Distrito Federal, de modo que a partir de 2010 ya no pueden hacerse compras de estos dos insumos para el conjunto de la red hospitalaria del Distrito Federal. Con esta decisión, en 2010 se dejaron de comprar 57,641 termómetros con mercurio (39,346 orales y 18,295 rectales), considerando los datos de compras de 2009.

En el Plan Operativo Anual de 2010 de la Secretaría de Salud del GDF se ha programado la adquisición para todos los hospitales de la red de 8,606 termómetros digitales, 12,097 esfigmomanómetros aneroides y 38 lámparas para aplicación de resinas fotocurables. Con estas actividades, la SSGDF se ha puesto como meta la sustitución de termómetros digitales para 100 por ciento de los hospitales y contar con esfigmomanómetros aneroides en 90 por ciento de los mismos. Para 2012, la SSGDF tiene como meta incorporar a Salud Pública y las Unidades Médicas en Reclusorios para la sustitución del mercurio en todos los centros de salud y la recolección de lámparas en el total de unidades médicas.<sup>14</sup>

## **4. Actividades de sensibilización y capacitación para el manejo y sustitución del mercurio en los hospitales**

En coordinación con los hospitales, de 2007 a 2009 se realizaron diversos talleres de sensibilización y capacitación destinados a los sectores expuestos al mercurio, incluidos médicos, enfermeras, empleados de mantenimiento y personal administrativo; se formaron equipos y se visitaron los hospitales que ya habían iniciado actividades de mejor manejo y sustitución del mercurio para tener intercambio de experiencias con los hospitales que apenas las iniciarían; se organizaron seminarios internacionales con expertos nacionales y extranjeros; y se elaboraron folletos de capacitación y difusión, así como videos y carteles.

---

<sup>13</sup> Véase: <<http://www.salud.df.gob.mx/ssdf/hospitales/index.php>>.

<sup>14</sup> Presentación de Angélica Martínez Huitrón, 23 de julio de 2010, Auditorio SSGDF.

Los temas tratados en los trípticos informativos incluyen los riesgos del mercurio, el uso adecuado de termómetros digitales, la limpieza de pequeños derrames, carteles alusivos y el programa de reducción y eliminación del mercurio, así como información al usuario de los hospitales (véase en el apéndice 3 la lista completa de materiales producidos).

Es importante destacar el impacto del uso de videos en la capacitación. Particularmente el video donde, gracias a la proyección de una luz ultravioleta, se observa la volatilización del mercurio a temperatura ambiente.<sup>15</sup> Visualizar lo invisible e imperceptible a simple vista cambió la percepción de riesgo del personal de enfermería y médico expuesto, lo que unido a la información vertida en los talleres de capacitación por expertos nacionales y extranjeros resultó un complemento pedagógico muy importante.

Se constató la creatividad e iniciativa de los hospitales que cuentan con los medios para generar sus propios videos para capacitación en la recolección de pequeños derrames y los riesgos del mercurio. Particularmente destacó la labor, en el Hospital Infantil de México Federico Gómez, del Centro Mexicano de Educación en Salud por Televisión (Cemesatel) que elaboró dos videos de capacitación y difundió las actividades de sustitución del mercurio en la programación semanal del canal 27 de la Red EDUSAT que se transmitió a 538 instituciones médicas en México y a 19 países de América latina;<sup>16</sup> así como su difusión en los números 11 y 12 de la revista *Ixtilton* del HIMFG.

En la realización de eventos de capacitación y difusión internacionales tuvo un gran impacto la Conferencia Internacional sobre Sustitución y Reducción del Uso del Mercurio en el Sector Hospitalario, realizada el 30 de junio y 1 de julio de 2008 en el auditorio del HIMFG en la Ciudad de México. Participaron más de 300 expertos nacionales y extranjeros, así como 50 hospitales de la Ciudad de México y del interior del país.

En el caso de la Secretaría de Salud del Gobierno del DF, para dar a conocer los avances alcanzados por el Hospital Pediátrico de Tacubaya y el conjunto del Sistema de Salud del DF, se organizó una reunión nacional sobre sustitución del mercurio en hospitales en México del 5 al 6 de noviembre de 2008, con la participación de los directores de todos los hospitales de la SSGDF, jefas de enfermeras y personal administrativo. Esta reunión contó con la presencia de representantes de la OPS-OMS en México, de la titular de la Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, Martha Delgado, representantes de la Semarnat, de la Comisión para la Cooperación Ambiental y de hospitales miembros de Salud sin Daño en Chihuahua, Guerrero, Sonora y Distrito Federal.

Hay que destacar también que la capacitación tuvo un efecto multiplicador impartida por un equipo con liderazgo y motivación. Las jefaturas de enfermería

---

<sup>15</sup> Se trata del video de 53 segundos elaborado por Bowling Green University, OHIO, EPA Rader Environmental, y disponible con subtítulos en español en: [www.noharm.org/salud\\_sin\\_danio/temas/toxicos/mercurio/](http://www.noharm.org/salud_sin_danio/temas/toxicos/mercurio/) (ir a la sección "Recursos" y descargar el video *Vapores de mercurio*).

<sup>16</sup> Información actualizada de CEMESATEL en: [www.himfg.edu.mx/interior/cemesa.html](http://www.himfg.edu.mx/interior/cemesa.html).

del HIMFG, del INP y Hospital Pediátrico de Tacubaya fueron invitadas a dar pláticas en otros hospitales y escuelas de enfermería.

---

## TESTIMONIO

### Hospital Pediátrico de Tacubaya

Reina Flores Flores, jefa de enfermeras



*Cuando conocí los efectos del mercurio en el organismo, me impresioné e hice un recuento de los años que tengo laborando; de igual manera pensé en todas las enfermeras que se han expuesto a esta [sustancia] tóxica y en sus familias (...) El difundir el conocimiento sobre los riesgos del mercurio y cómo prevenirlos entre los profesionales de la salud y autoridades del hospital, así como en toda la red, me dejó mucha satisfacción porque sentí que estaba previniendo a los profesionales de la salud y que de esta manera disminuirían los riesgos de enfermedades. La misión principal de todas las enfermeras es justamente esta, evitar enfermedades y, si se trata de colegas o de tu familia laboral, lo haces con mucho mayor gusto.*

---

## 5. Recolección de los pequeños derrames de mercurio

Con la asesoría de Salud sin Daño se formó un *kit* o equipo para la recolección de pequeños derrames de mercurio principalmente por roturas de termómetros orales, mientras se avanzaba en las tareas de sustitución en cada hospital (véase el **apéndice A.4**). Se donaron algunos equipos a los hospitales. Ahora bien, los materiales que los conforman son económicos de uso común en los hospitales (por ejemplo, jeringas sin aguja y cinta adhesiva) por lo que se trata de equipos fácilmente disponibles.

En coordinación con el comité o grupo formado en cada hospital o institución se elaboraron instructivos para el uso del equipo de recolección de pequeños derrames, instructivos que han mejorado con el tiempo. El Hospital Infantil de México Federico Gómez y el Instituto Nacional de Pediatría elaboraron el suyo propio, al igual que la Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal.

Hubo diferencias entre los hospitales respecto a qué personal debería recoger los pequeños derrames de mercurio. En el Hospital Infantil Federico Gómez y el Instituto Nacional de Pediatría se decidió que quienes se hicieran cargo fueran las enfermeras, previa capacitación, en coordinación con el área del hospital responsable del manejo de residuos para un adecuada etiquetado y depósito temporal. El Hospital Pediátrico de Tacubaya de la Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal se decidió por el personal de las empresas contratadas para el mantenimiento, previa capacitación por la coordinadora operativa del Programa de Residuos Peligrosos de la SSGDF y en coordinación con

el área de enfermería, que elaboraron un flujograma y un procedimiento específico. Es importante destacar que la rotación del personal de las empresas de mantenimiento contratadas exige una capacitación periódica.

En ambos casos el periodo de uso del equipo para la recolección de pequeños derrames dependerá del tiempo que tome el reemplazo de los termómetros con mercurio. Se recomienda que, dependiendo de la disponibilidad de los recursos, el cambio a termómetros digitales se lleve a cabo lo antes posible para reducir el impacto ambiental, así como la necesidad de capacitación al personal responsable.

## **6. Reducción del uso y sustitución de amalgamas de mercurio en los hospitales**

Las amalgamas usadas por los dentistas para obturar las cavidades que aparecen como consecuencia de las caries son una aleación compuesta por mercurio elemental (50 por ciento) más otros metales en polvo (compuesto a su vez por plata en un 69 por ciento del 50 por ciento restante y cantidades variables de estaño, cobre y zinc). Los residuos de amalgama, peligrosos por el mercurio que contienen, requieren de un manejo especial para evitar que se mezclen con otros residuos hospitalarios o que se tiren a la atarjea y de ahí pasen al drenaje y contaminen la cadena alimentaria en ríos y mares. Por otra parte, la cremación de cuerpos con amalgamas es una fuente de liberación ambiental de mercurio.

En los comités o grupos creados para discutir las medidas de reducción en el uso y sustitución del mercurio participaron representantes del área de odontología en los hospitales. Cabe recordar que en cuanto a guías para el manejo de los residuos de mercurio de las amalgamas, la NOM-013-SSA2-2006 sólo indica que deben ser guardados en envases de plástico con agua, cerrados herméticamente.<sup>17</sup> En todos los hospitales se implementaron medidas para una adecuada segregación y manejo de los residuos de amalgama y se dio una respuesta variable respecto a la sustitución parcial o completa de las amalgamas en la práctica odontológica .

En el Hospital Infantil Federico Gómez se eliminó completamente el uso del mortero para la mezcla y preparación de la amalgama: se sustituyó por el uso de tabletas con dosis de mercurio predosificadas que se usan como una opción más según la evaluación del dentista en caso de no optar por el uso de resinas.<sup>18</sup>

En el Instituto Nacional de Pediatría la sustitución de amalgamas fue completa: no se usan desde 2008, en su lugar se emplean resinas. De igual forma, en el Hospital Pediátrico de Tacubaya se decidió ya no usar amalgamas y se sustituyeron por resinas fotocurables, y también incorporar la sustitución de amalgamas a una política general de compras libres de mercurio además de los termómetros y esfigmomanómetros y reemplazarlas por resinas fotocurables. De este modo se

---

<sup>17</sup> NOM-013-SSA2-2006: "Para la prevención y control de enfermedades bucales", *Diario Oficial de la Federación*, inciso 7.3.4.4.

<sup>18</sup> Resinas dentales o *composites*, como se conocen por su nombre en inglés.

compraron lámparas de luz halógena especiales para este tipo de resina, a partir del segundo semestre de 2010, con lo que se espera el reemplazo paulatino en el conjunto de 28 hospitales que cuentan con servicio de odontología de la Secretaría de Salud del Gobierno del DF, actividad que requerirá seguimiento y capacitación.

Hay otros aspectos no incluidos en las actividades del proyecto, pero valdrá la pena considerarlos para futuras actividades. Por ejemplo, las amalgamas liberan constantemente vapor de mercurio, aunque esto no sea perceptible a simple vista, exponiendo a los dentistas y a sus pacientes. Aún cuando los dentistas hayan sustituido las amalgamas, sería conveniente adoptar protocolos de seguridad en la remoción de amalgamas y así evitar una exposición ocupacional de los dentistas y asistentes, una sobreexposición del paciente y una liberación ambiental. Para tal fin se podrían revisar las recomendaciones de organismos especializados como la Academia Internacional de Medicina Oral y Toxicología (IAMOT), entre otros organismos, y adaptarlas a las condiciones en México.<sup>19</sup>

---

### **Testimonio**

#### **Hospital Pediátrico de Tacubaya**

#### **Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal**

Dr. Javier Gutiérrez Martínez, responsable del Área de Odontología.



*Nos dimos a la tarea de investigar el daño que causan los vapores del mercurio, ya que es un metal muy importante en la composición de la amalgama, así como actualizarnos sobre los nuevos materiales en obturaciones estéticas para realizar una odontología actualizada; e hicimos conciencia del riesgo que corremos al estar expuestos, ya que cada cirujano dentista coloca un promedio mensual de 40 amalgamas, además de la remoción de amalgamas para su sustitución.*

*Logramos la unión del grupo de odontólogos, así como el apoyo de los directivos, por un ambiente libre de mercurio en bien del personal y pacientes del Hospital Pediátrico de Tacubaya.*

---

## **7. Almacenamiento seguro de los residuos hospitalarios con mercurio y su destino final**

Como se describe en la sección sobre recolección de pequeños derrames de mercurio, los hospitales participantes implementaron un procedimiento específico para la recolección y una segregación adecuada de los residuos de mercurio hospitalarios, incluidas las lámparas de mercurio y desechos de amalgama, que se enviaron al área de almacenamiento de residuos peligrosos. Cabe señalar que se enfrentó el problema del insuficiente desarrollo del mercado para el tratamiento

---

<sup>19</sup> Academia Internacional de Medicina Oral y Toxicología (IAOMT) en <[www.iaomt.org](http://www.iaomt.org)> y la serie de videos educativos producidos por Laytontental: <[www.youtube.com/watch?v=m6YGS4SjW4o](http://www.youtube.com/watch?v=m6YGS4SjW4o)>.

específico y las restricciones legales para el periodo de almacenamiento de los residuos peligrosos, como se explica a continuación:

Los residuos que contienen mercurio se consideran peligrosos con acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-052-Semarnat-2005.<sup>20</sup> La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)<sup>21</sup> señala que los generadores de desechos peligrosos están obligados a elaborar y ejecutar planes de manejo adecuado de residuos y productos que al desecharse se conviertan en peligrosos, considerando los procedimientos para su acopio, almacenamiento y reciclaje, tratamiento o disposición final.

Según la legislación vigente, los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben remitirse al almacén de residuos peligrosos donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses, como marca el artículo 84 y con prórroga única de seis meses según el artículo 65 del Reglamento de la LGPGIR.<sup>22</sup>

Cabe advertir que, por la legislación ambiental vigente, los residuos de mercurio no pueden confinarse en forma líquida y deben recibir tratamiento o estabilización; sin embargo, la mayoría de las empresas autorizadas para la recolección y tratamiento de residuos peligrosos no ofrece un servicio de recolección de mercurio metálico y un tratamiento adecuado para su recolección final. En el caso de la recolección de las lámparas de mercurio, sólo recientemente se encuentran empresas que ofrecen este servicio y se espera que los servicios aumenten si crece la demanda de recolección, para lo cual se requeriría una campaña de difusión más agresiva hacia los generadores de residuos de mercurio en el sector salud, en una acción concertada ente la Semarnat y la Secretaría de Salud.

En el Hospital Infantil de México Federico Gómez se recolectaron siete litros de mercurio líquido provenientes de los termómetros rotos, amalgamas y de residuos almacenados en años anteriores, pero se enfrentó el problema de que la empresa que ofrecía el servicio de recolección de residuos peligrosos no incluía el mercurio y por una cantidad tan pequeña no garantizaba dar un tratamiento de estabilización posterior a su envío al confinamiento.<sup>23</sup> Éste es un problema que pueden estar enfrentando muchos microgeneradores de residuos de mercurio y que las autoridades de la Semarnat, en coordinación con la Secretaría de Salud, deben atender adecuadamente (de ahí que lo incluyamos entre nuestras recomendaciones).

En el caso del Instituto Nacional de Pediatría, la disposición de los residuos

---

<sup>20</sup> NOM-052-Semarnat-2005 que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación, y los listados de los residuos peligrosos, *Diario Oficial de la Federación*, 23 de junio de 2006.

<sup>21</sup> LGPGIR, publicada en el *Diario Oficial de la Federación*, 8 de octubre de 2003, y reformada el 19 de junio de 2007.

<sup>22</sup> *Diario Oficial de la Federación*, 30 de noviembre de 2006.

<sup>23</sup> El HIMFG notificó a la Semarnat esta situación solicitando una ampliación de la prórroga de seis meses de almacenamiento, pero le fue negada y en su lugar se le invitó a participar en el grupo de trabajo para discutir esta situación. A la fecha no se ha resuelto el problema.

hospitalarios con mercurio, conforme a la normatividad aplicable y su inclusión en el Plan de Manejo Integral de Residuos Hospitalarios, es parte del programa de trabajo de 2007 y 2008.<sup>24</sup> El mercurio recolectado sí fue recogido por la empresa contratada para la recolección de residuos peligrosos hospitalarios durante 2008.

En junio de 2009, la Semarnat invitó a CAATA-Salud sin Daño y a otros interesados a participar en un grupo de trabajo para atender el problema de qué hacer con el mercurio eliminado (retirado) de los hospitales. Otros miembros del grupo incluyeron instituciones hospitalarias del sistema de salud pública en México (IMSS, ISSSTE), los hospitales participantes en las actividades de Salud sin Daño y autoridades de la Secretaría de Salud, así como la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa). Como parte de esta iniciativa, la CCA apoyó la formulación del *Plan de manejo integral para el retiro de mercurio y residuos que lo contienen en el sector salud*. Este plan, concluido en 2010 y actualizable periódicamente, sirve como guía que podrá ser adoptada por instituciones participantes en actividades de reducción y eliminación del mercurio en todo el país.

En el Hospital Pediátrico de Tacubaya las actividades de manejo adecuado de los residuos con mercurio se realizaron en coordinación con la bióloga Yeni Betzabet Ayala Fernández, de la Oficina de Residuos Peligrosos e Industriales de la SSGDF, quien participa en el grupo de trabajo convocado por la Semarnat. A fines de 2010 se espera que una de las empresas autorizadas para el confinamiento de residuos peligrosos se encargue de la recolección de mercurio líquido, residuos de amalgama y lámparas con mercurio y dé el tratamiento adecuado antes del confinamiento o reciclaje en coordinación con la empresa contratada para el servicio de recolección y residuos peligrosos por la SSGDF para el conjunto de la red hospitalaria.<sup>25</sup>

## **8. Resultados de las actividades de capacitación y sustitución del mercurio en otros hospitales**

Las actividades de difusión de los avances de la sustitución han contado también con el apoyo de otros miembros de Salud sin Daño en México, como la Red de Cuerpos Académicos “Salud, Trabajo y Ambiente”, integrada por nueve universidades del sector público y reunida en la ciudad de Chihuahua, Chihuahua, que calculó en 5.5 toneladas las liberaciones anuales de mercurio del área odontológica del sector salud a escala nacional y se pronunció por la sustitución del mercurio del sector salud en México como resultado de una reunión realizada del 25 al 29 de junio de 2007.<sup>26</sup>

Durante 2007, del 1 al 15 de octubre, se llevaron a cabo talleres de sensibilización sobre el mercurio del sector hospitalario en tres estados de la república: Guerrero,

---

<sup>24</sup> INP, Programa “Sustitución y reducción de mercurio”, Comité de Medio Ambiente Hospitalario, 2007.

<sup>25</sup> Comunicación de Yeni B. Ayala del 11 de octubre de 2010.

<sup>26</sup> Comunicación de Luz Helena Sanín, investigadora de la Red de Cuerpos Académicos “Salud, Trabajo y Ambiente”.

Chihuahua y Sonora, con la participación y colaboración de miembros del personal de Salud sin Daño en México, del personal del CAATA y la Dra. María Della Rodolfa del equipo de coordinación de SSD en Argentina. Esos talleres se realizaron en el Hospital Infantil e Integral de la Mujer del estado de Sonora, en Hermosillo; el Hospital Infantil de Chihuahua en la capital del estado de Chihuahua, y en la Clínica Hospital de Subzona Núm. 5 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), en Taxco, Guerrero, donde participó personal médico y de enfermería de otros hospitales.

Estos talleres sirvieron para motivar a las autoridades y personal de enfermería y médico sobre los riesgos de la liberación ambiental del mercurio y de las posibilidades de su sustitución, con lo que los miembros de Salud sin Daño pudieron realizar actividades de seguimiento en 2008 y 2009, y así avanzar en los compromisos de sustitución. De este modo se han logrado avances considerables principalmente en Chihuahua, gracias al liderazgo del Dr. Martín Cisneros, donde hasta la fecha seis hospitales han firmado una carta compromiso para la sustitución paulatina del mercurio; esto incluye tanto hospitales del IMSS como hospitales dependientes del Instituto Chihuahuense de Salud y de los Servicios Estatales de Salud de Chihuahua. También han firmado el compromiso una Unidad de Medicina Familiar en Chihuahua y el municipio de la ciudad de Chihuahua, aunque en este último no se han dado pasos concretos para cumplirlo.

En Guerrero, la capacitación se dio a integrantes de la Red de Enfermería en Salud Ambiental y Ocupacional, incluidos cinco hospitales (Hospital Adolfo Prieto y Clínica Hospital de Subzona Número 5 con Medicina Familiar del IMSS, ambos en Taxco de Alarcón; Clínica Hospital de Subzona Numero 4 con Medicina Familiar del IMSS de Iguala; Hospital General Raymundo Abarca Alarcón, y Hospital de la Madre y el Niño Guerrerense, ambos en Chilpancingo), más tres Unidades Académicas de Enfermería de la Universidad Autónoma de Guerrero (Taxco, Chilpancingo e Iguala). Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados, no se ha obtenido una carta compromiso de ningún hospital del estado, pues se argumenta que la decisión corresponde a las autoridades estatales porque las compras se realizan de manera centralizada.

En Sonora, la Dra. Mabeth Burgos Hernández, del Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora (Cesues) en Hermosillo, ha logrado obtener apoyo para un proyecto de sensibilización en hospitales de la región fronteriza norte en 2010.

Se desarrollaron también actividades de capacitación en el Centro Médico La Raza, Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Ginecoobstetricia Núm. 3 del IMSS en la Ciudad de México, el 15 de junio del 2009, y como resultado el titular de la UMAE, Dr. Óscar Arturo Martínez Rodríguez, firmó el mismo día una carta compromiso voluntaria con Salud sin daño para la sustitución progresiva del mercurio.

## 9. Conclusiones

- El mercurio en los termómetros y esfigmomanómetros puede sustituirse en el corto plazo por opciones técnicamente efectivas y económicamente viables en los hospitales de México.
- La iniciativa global conjunta de la OMS y SSD para la sustitución del mercurio en termómetros y esfigmomanómetros es un estímulo para la adhesión voluntaria de las autoridades hospitalarias y lograr el apoyo institucional para reforzar y ampliar las experiencias piloto de sustitución.
- En los hospitales o instituciones del sector salud, además del respaldo institucional de la autoridad para lograr la sustitución del mercurio, se requiere involucrar al conjunto de sectores expuestos en el manejo y compra del mercurio, mediante la formación de un comité o grupo responsable. Este grupo puede integrarse por personal médico, de enfermería, de odontología si es el caso, de administración y de mantenimiento para realizar las actividades de diagnóstico, capacitación y supervisión de las actividades de sustitución del mercurio en hospitales. De este modo se potencian las actividades planeadas, se consideran todos los puntos de vista y se garantiza que se cubran todas las áreas expuestas al mercurio o fuentes de liberación ambiental.
- Es importante realizar actividades sistemáticas de capacitación sobre los riesgos del uso del mercurio, el manejo adecuado de los desechos y las alternativas para su sustitución. El uso de material visual (video) sobre la volatilización del mercurio es clave para cambiar la percepción del riesgo del personal expuesto; de igual modo el intercambio de experiencias cara a cara entre los sectores expuestos, particularmente en enfermería, es importante para aumentar la motivación.
- La realización de inventarios del uso del mercurio y manejo de desechos de mercurio en cada hospital es un buen principio para tener un diagnóstico, particularmente del uso y la rotura de termómetros orales y rectales con mercurio, y calcular el costo económico y ambiental que esto implica para compararlo con alternativas viables.
- Para la recolección de pequeños derrames de mercurio es importante la coordinación del personal de enfermería, el de mantenimiento y el área responsable del manejo de los residuos hospitalarios, para las tareas de capacitación y gestión de los residuos de modo que queden siempre debidamente segregados y etiquetados. Si las tareas de mantenimiento y limpieza se concesionan a otras empresas, es importante dar seguimiento y capacitación periódica a aquellas que experimentan rotación de personal.

## 10. Recomendaciones

- Establecer una política nacional de compras del sector público libres de mercurio para termómetros y esfigmomanómetros por parte de las autoridades de la Secretaría de Salud y organismos competentes de nivel federal.

- Una vez que se logró demostrar con algunos hospitales piloto la viabilidad del recambio en el país y sus ventajas, es importante promover la adopción de políticas públicas en las escalas estatal y federal que permitan la generalización más rápida de la eliminación del mercurio en todo el sector salud, tanto público como privado, y eventualmente también en los hogares donde se utilizan instrumentos que contienen mercurio.
- Que las autoridades competentes de la Semarnat y la Secretaría de Salud realicen una campaña nacional informativa en establecimientos hospitalarios y centros de salud sobre los riesgos de la liberación ambiental del mercurio y de la posibilidad de sustituirlo.
- Incluir en la currícula de las escuelas de enfermería, medicina y odontología material informativo sobre los riesgos ambientales y de salud derivados de la exposición al mercurio y sobre sus alternativas.
- Que las autoridades de la Semarnat difundan con amplitud la guía para la elaboración de los planes de manejo de los residuos de mercurio en el sector hospitalario, de manera que se actualice con base en la experiencia adquirida en México y se tomen en cuenta las recomendaciones de los organismos internacionales competentes y se eviten tecnologías de tratamiento que puedan generar nuevos contaminantes.
- Establecer mecanismos de coordinación con las autoridades de la Semarnat responsables del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) a escala federal, en los estados y con el gobierno de la Ciudad de México para una campaña informativa específica dirigida a los generadores de residuos con mercurio en el sector salud con la necesidad de incluir los inventarios de termómetros rotos, lámparas y otros instrumentos y equipo con mercurio para un informe de los residuos generados y así fortalecer un informe al RETC más preciso y generar una oferta mayor en el mercado de servicios de recolección y tratamiento de los residuos con mercurio.
- Explorar la introducción de medidas de responsabilidad ampliada del productor o programas voluntarios entre los fabricantes de lámparas fluorescentes con mercurio para la recolección sistemática de lámparas con mercurio y un reciclaje o disposición final adecuado.
- Es importante que las autoridades que participan en la negociación del futuro convenio internacional sobre mercurio convocado por la Organización de las Naciones Unidas se coordinen con las autoridades competentes de la Semarnat y la Secretaría de Salud para destacar los avances realizados en México y extender al ámbito nacional los esfuerzos de sustitución.
- En los hospitales que se han unido al compromiso de sustitución del mercurio en hospitales y los que aún no lo han hecho se podrá ver la conveniencia de implementar protocolos de seguridad para la remoción segura de amalgamas que reduzcan la exposición ocupacional de vapor de mercurio al dentista, la sobreexposición al paciente y la liberación ambiental, como una medida complementaria de la adecuada disposición de los residuos de amalgama. En este sentido, podrían revisarse las recomendaciones de organismos especializados, como las de la Academia Internacional de Medicina Oral y Toxicología.

## Apéndices

### A.1 Características que deben tener los termómetros digitales, recomendadas por Salud sin Daño

Memoria automática de última lectura.
Apagado automático.
Señal sonora.
Resistencia al uso de desinfectantes disponibles en los establecimientos de salud.
Precisión de la medición: $\pm 0,1$ C
Rango de medición: 32,0 C a 43,9 C
Visor ( <i>display</i> ) de registro para una lectura fácil.
Batería sin mercurio, preferentemente de óxido de plata. Con garantía de vida útil de más de 200 horas en funcionamiento continuo.
Vaina protectora (opcional)
Garantía de un año a partir del día de su compra.
<b>Alguna de las siguientes certificaciones:</b> 1. Termómetro digital de uso médico clínico para medición de temperatura corporal. 2. Aprobado por la Comunidad Europea (CE 0118-LMET-80-04-0118/Q). 3. Conforme con normas europeas DIN EN ISO 9001:2000, DIN EN 12470-3:2000 y EN 60601-1 y Buenas Prácticas de Fabricación.

### A.2 Lista de hospitales que han firmado la carta compromiso de Salud sin Daño o participado en la Iniciativa Global Conjunta de Salud sin Daño-OMS para la sustitución paulatina del mercurio en México

Hospital Infantil de México Federico Gómez, Instituto Nacional de Salud, Ciudad de México.
Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México
Hospital Infantil del Estado de Chihuahua, Instituto Chihuahuense de Salud (ICHISAL).
Instituto Chihuahuense de la Salud, Hospital Central del Estado, gobierno del estado de Chihuahua.
Hospital General Regional Núm.1, Delegación Estatal de Chihuahua, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)
Hospital Regional de Ciudad Delicias. Chihuahua.
Hospital Central Universitario, ICHISAL, Chihuahua.
Centro Médico Lic. Adolfo López Mateos, Toluca, Estado de México. Instituto de Salud del Estado de México (ISEM).
Centro Médico Nacional La Raza, Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Ginecoobstetricia Núm. 3 IMSS, Ciudad de México.
Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal (SSGDF) Incluye 31 hospitales y 250 centros de salud pública.
Total

**A.3 Lista de materiales elaborados por los hospitales en coordinación con el CAATA y Salud sin Daño de 2007 a 2010**

Hospital Infantil de México Federico Gómez	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tríptico informativo sobre el mercurio dirigido al personal del hospital.</li> <li>• Tríptico <i>El mercurio y los daños al la salud. Información para el usuario.</i></li> <li>• Díptico de instrucciones para el uso adecuado de los termómetros digitales.</li> <li>• Díptico de instrucciones para la recolección de pequeños derrames de mercurio.</li> </ul>
Hospital Infantil de México Federico Gómez. Cemesatel	<p>Videos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Limpieza y disposición de pequeños derrames de mercurio.</i> Duración: 6 minutos.</li> <li>• <i>Mercurio en los hospitales. Introducción a los problemas causados por el mercurio en los hospitales.</i> Duración: 4.03 minutos.</li> <li>• “La eliminación del mercurio en el sector hospitalario. Política global y experiencia en Estados Unidos”. Conferencia del Dr. Peter Orris en el Instituto Nacional de Pediatría, 6 de septiembre de 2007. Duración: 46.38 minutos.</li> </ul>
Instituto Nacional de Pediatría	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tríptico <i>Programa: Sustitución y reducción del mercurio en el INP.</i></li> <li>• Tríptico <i>Limpieza de pequeños derrames de mercurio. Programa Reducción y Sustitución de Hg.</i></li> <li>• Cartel informativo sobre el programa de reducción y eliminación del mercurio.</li> <li>• Cartel informativo sobre ciclo del mercurio.</li> </ul>
Secretaría de Salud del Gobierno del DF Hospital Pediátrico de Tacubaya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tríptico <i>Guía para la recolección de pequeños derrames de mercurio.</i></li> </ul>
Hospital Pediátrico de Tacubaya	<p>Video: <i>La experiencia de recolección de pequeños derrames de mercurio en el Hospital Pediátrico de Tacubaya.</i> Duración: 9.40 minutos, abril de 2010.</p>

#### A.4 Equipo para la recolección de pequeños derrames de mercurio.

- Bolsa hermética, tipo *ziplock*
- Bolsa transparente gruesa
- Un tubo delgado o recipiente pequeño de plástico con tapa hermética
- Guantes de látex
- Toalla de papel
- Tiras de cartón
- Jeringa sin aguja o gotero
- Cinta adhesiva
- Lámpara de mano
- Marcadores

#### Equipo de recolección de pequeños derrames de mercurio:



## A.5 Lista de hospitales de la Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal

Hospitales	Camas censables	Camas no censables
H Especialidades Belisario Domínguez	142	66
<b>Hospitales generales</b>		
Hg Ajusco Medio	n/d	n/d
HG Balbuena	185	39
HG Enrique Cabrera	114	72
HG Gregorio Salas	50	60
HG Iztapalapa	144	4
HG Milpa Alta	44	23
HG Rubén Leñero	121	62
HG Tepepan	185	39
HG Ticomán	79	49
HG Villa	150	65
HG Xoco	199	22
<b>Hospitales materno-infantil</b>		
HMI Cuajimalpa	35	12
HMI Cuauhtépec	54	19
HMI Inguarán	94	38
HMI Magdalena Contreras	26	3
HMI Nicolás M. Cedillo	16	105
HMI Tláhuac	38	68
HMI Topilejo	30	21
HMP Xochimilco	90	59
<b>Hospitales pediátricos</b>		
HP Azcapotzalco	16	3
HP Coyoacán	64	38
HP Iztacalco	70	12
HP Iztapalapa	71	20
HP Legaria	n/d	n/d
HP Moctezuma	80	64
HP Peralvillo	49	7
HP San Juan de Aragón	59	3
HP Tacubaya	63	22
HP Villa	66	24

Fuente: Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal (SSGDF).

N/d = dato no disponible.

El HG Ajusco Medio y el HG Tepepan como son de reciente inauguración, y al momento de la elaboración de este informe funcionaban sólo con urgencias;

<[www.salud.df.gob.mx/ssdf/hospitales/index.php](http://www.salud.df.gob.mx/ssdf/hospitales/index.php)>.