

Amalgama Dental y Control del Mercurio

Informe Facultad de Odontología (UdelaR)

Setiembre, 2017

ÍNDICE

AMALGAMA DENTAL Y CONTROL DEL MERCURIO	4
1. Introducción	4
2. Mercurio y amalgama	4
3. Episodio de Minamata	6
4. Concentración de mercurio en portadores de amalgama	6
5. La amalgama como material de restauración	7
6. Control del mercurio en el campo odontológico	8
7. Convenio de Minamata	8
8. Enfoque y posición de la Facultad de Odontología de la Universidad de la República	9
9. Bibliografía	11
ANEXO: SEGURIDAD AMALGAMA - MERCURIO	14
1. Introducción	15
2. Aspectos toxicológicos del mercurio	16
3. Toxicocinética del mercurio	16
3.1. Absorción	16
3.2. Distribución	17
3.3. Eliminación	18
3.4. Toxicodinamia	19
3.5. Toxicovigilancia	19
4. Bibliografía	20

Este documento fue elaborado en octubre de 2016 por la Facultad de Odontología de la Universidad de la República (Cátedra de Farmacología y Terapéutica, Nodo Odontología de Farmacovigilancia y Materiovigilancia). Recoge su enfoque y posición respecto al uso y control del mercurio en amalgamas dentales. Busca aportar a la difusión, capacitación y puesta en práctica de líneas de trabajo que compatibilicen la salud bucal y el control del mercurio, siguiendo los acuerdos internacionales asumidos a nivel nacional. Incluye un anexo que refiere a la seguridad de las amalgamas dentales y a los aspectos toxicológicos del mercurio.

*El Proyecto URU/13/G32 “**Gestión ambientalmente adecuada del ciclo de vida de los productos que contienen mercurio y sus desechos**”, implementado por el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente con participación del Ministerio de Salud, financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), apoya la difusión de este material con el fin de desarrollar en Uruguay las medidas contenidas en el Convenio de Minamata sobre Mercurio, vigente desde el 16 de agosto de 2017.*

El análisis y las recomendaciones de políticas contenidas en este Informe no reflejan necesariamente las opiniones del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, de su Junta Ejecutiva o de sus Estados miembros.

AMALGAMA DENTAL Y CONTROL DEL MERCURIO

1. INTRODUCCIÓN

La amalgama dental es el material restaurador más utilizado en la historia de la Odontología. Se introdujo en Europa en 1819 por Bell, generalizándose su uso en 1826 y llegando a Estados Unidos en 1830.¹

Refinadas sus características se difundió ampliamente a nivel mundial sobre todo luego de las mejoras en su composición y protocolización introducidas por J. D. Black.²

Se caracteriza por su fácil manipulación, bajo costo y predictibilidad.³ No obstante ello, por poseer Mercurio en su composición ha sido cuestionada por distintos autores⁵ y sugerida su restricción por organismos, instituciones y autoridades de diversos países llegando incluso a su prohibición en tres de ellos por razones ambientales.⁶⁻⁸

2. MERCURIO Y AMALGAMA

El mercurio no es esencial para los procesos biológicos, pero frente a la exposición y contaminación se puede acumular en los tejidos vivos pudiendo causar toxicidad⁹ al precipitar las proteínas sintetizadas por la célula, particularmente las neuronas, e inhibir los grupos sulfidrilo de enzimas esenciales.

El mercurio de las amalgamas se encuentra como elemental (o metálico) y como mercurio inorgánico y es potencialmente de menor toxicidad que el denominado mercurio orgánico de tipo dietil, fenil y metil mercurio. El mercurio elemental contenido en la amalgama debido a la corrosión intrabucal se libera como mercurio elemental y como mercurio inorgánico.¹⁰

Los compuestos orgánicos como el metilmercurio son solubles en lípidos, son altamente difusibles a través de las membranas y se biotransforman lentamente en mercurio inorgánico. Se manejan niveles o umbrales máximos de concentración en aire ambiental. Se han detectado entre 10 y 20 nanogramos de mercurio por metro cúbico de aire (ng/m³) en el aire de zonas urbanas.¹²

El contenido normal de mercurio total en el organismo está entre 1 y 13 miligramos, el 10% es metilmercurio.¹³

La concentración urinaria de mercurio promedio en EE.UU. es de 0,72 mcg/l y la concentración sanguínea promedio 0,34 mcg/l. En Europa se encuentran valores más altos.¹⁴

Las concentraciones urinarias promedio aumentan en relación al número de superficies de amalgamas dentales. Mientras que las concentraciones sanguíneas promedio aumentan en función del consumo de pescado.¹⁵

El valor de referencia, o valor umbral límite de la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) para mercurio elemental y sus formas inorgánicas es de 0,025 mg/m³/8horas/día/5días semana.¹¹

Con respecto a la exposición simultánea: amalgama Hg inorgánico, alimentos Hg orgánico, existe evidencia de que la determinación del nivel de mercurio inorgánico en el plasma y en los eritrocitos es el indicador de la absorción del mercurio procedente de la amalgama y que la determinación del mercurio total en sangre incluye un 47 % de mercurio orgánico (incluso en poblaciones con baja ingesta de pescado).

El mercurio inorgánico se excreta por vía intestinal y renal (50% y 50%). El mercurio orgánico por vía intestinal. Por eso existe una fuerte correlación entre la concentración de mercurio en orina y la superficie de amalgama y por eso las concentraciones de mercurio en orina son las que se aplican como medida de exposición al mercurio de las amalgamas.¹⁵

Cifra de ingesta tolerable según la OMS: 0.23 mcg/día/kg de peso corporal (si pesa 65 kg es de 15 mcg/día). En el caso que el mercurio absorbido por una persona con 7 amalgamas fuera solamente el inorgánico (sin contemplar el de la dieta) la cifra de la OMS está muy por encima de la del mercurio que procede de la amalgama.

- Otros valores para vapor de mercurio EPA 0.3 mg/m.
- Nivel de riesgo mínimo de la ATSDR 0.2 mg/m.¹⁵

Si bien en la literatura siguen existiendo posiciones encontradas¹⁷, la posición más consolidada es que las amalgamas no ofrecerían concentraciones que fehacientemente provocaran daño físico o ambiental relevante¹⁸ distintos organismos aconsejan el desestímulo de su uso (PNUMA 2007, Alianza Mundial sobre el Mercurio) como medida de control eficiente del mercurio pero con una retirada gradual de su oferta y utilización odontológica¹⁹. También la FDI en 2009 y la ADA en 2010 acompañan esta posición, basadas especialmente en sus repercusiones sobre el control ambiental del Mercurio.

Es de hacer notar que esta actitud proactiva sobre la biotolerancia debe mantenerse para todos los materiales incluyendo los materiales odontológicos más modernos (acrilatos, BIS-GMA, resinas)²⁰ los de uso médico como vacunas y antisépticos, los de iluminación, agroindustria etc.²¹

Un factor que complejiza el abordaje temático es el riesgo de lobby, a todo nivel, de las empresas multinacionales buscando imponer en el mercado materiales de mayor costo y que signifiquen mayor ganancia empresarial pero con la consiguiente pérdida económica para países y poblaciones.

La relación mercurio en orina y superficie de amalgama es de 0.09 mcg/l por superficie de amalgama:

10 superficies de amalgama aumentan los niveles de mercurio urinario en 1 mcg Hg/l.

Dosis de mercurio absorbido que proviene de amalgamas:

2,7 mcg/día/persona con una cantidad promedio de 7,4 obturaciones.¹⁵⁻¹⁶

3. EPISODIO DE MINAMATA

Dada su gravedad el episodio más referido de contaminación es el de la bahía de Minamata (Japón), en donde en 1956, desechos industriales de una fábrica vertidos al mar en considerables proporciones contaminaron la ictiofauna que formaba parte de la dieta de las poblaciones.²²

El mercurio hallado en el lecho de ríos, mares y océanos, tiene un origen primordialmente industrial (fabricación de álcalis-cloro, ácido acético y otros) y después de su llegada como inorgánico o elemental es metilizado por los microorganismos del fondo, generando fenómenos de bioacumulación en la cadena trófica, con concentraciones proporcionalmente más altas (biomagnificación) cuanto más alto sea el lugar de la especie en dicha cadena (ej. grandes peces como atunes o tiburones). El consumo de los mismos en la dieta genera proporcionalmente más disponibilidad de mercurio que las propias amalgamas y con mayor toxicidad por su metilización.

El metil mercurio ingerido por la población que consume productos del mar se absorbe en más del 90% en el intestino.

El metilmercurio puede atravesar la placenta y acumularse en el cerebro fetal. También existe la contaminación a través de la ingestión de la leche materna. El metil mercurio es capaz de generar efectos nocivos en niños y adultos, y daños teratogénicos en mujeres embarazadas. El sistema nervioso en desarrollo de los niños es particularmente sensible al metilmercurio y los efectos adversos varían según el nivel de exposición. En el adulto una exposición importante puede ocasionar cambios de personalidad, trastornos en la audición, visión, coordinación muscular, en la memoria, deficiencia intelectual e incluso la muerte.²³ La Agencia de protección del medioambiente americana clasifica al metilmercurio potencialmente cancerígeno para los humanos y últimamente se le atribuyen efectos indeseables en el sistema inmunitario y cardiovascular en concentraciones bajas.²⁴

Si bien los vertidos cloacales de restos de amalgama dental son poco significativos igualmente pueden llegar a espejos de agua y metilizarse. Para evitar esta situación se ha protocolizado claramente su control, proscribiendo el vertido al saneamiento público.

4. CONCENTRACIÓN DE MERCURIO EN PORTADORES DE AMALGAMA

Como se señaló si bien la amalgama no posee metil mercurio es capaz de liberar mercurio elemental o inorgánico el cual se puede incorporar al organismo. El mismo no debería superar las concentraciones estudiadas y pre establecidas. Varios artículos demuestran mayor concentración en sangre y orina de los portadores de amalgama frente a los no portadores¹ generando posibilidad de bioacumulación en riñón e hígado. Puede suceder la liberación del metal por acción de la masticación, bruxismo o el cepillado e incluso facilitarse por variaciones de la temperatura bucal (esto es controvertido). Muchos de los artículos que la cuestionan presentan debilidades metodológicas como por ejemplo el no contemplar las distintas vías de incorporación de mercurio en las poblaciones estudiadas, o no ilustrar estudios longitudinales prospectivos. Otros autores señalan que el número de amalgamas necesarias para superar las concentraciones de seguridad no se manejan en la consulta habitual y se está extremadamente lejos de poder alcanzarlas.²

*Límites de exposición
segura del mercurio
en la dieta:*

*0,1 mcg/kg/día según
la U. S.
ENVIRONMENT
PROTECTION AGENCY
(EPA).*

*0,3 mcg/kg/día según
la U.S. AGENCY FOR
TOXIC SUBSTANCES
AND DISEASE
REGISTRY (ATSDR).*

*0,43 mcg/kg/día para
la U.S Food and Drugs
Administration (FDA).*

*0,47 mcg/kg/día
Organización Mundial
de la Salud (OMS).*

La ANSM, en concordancia con un estudio epidemiológico y un meta-análisis elaborado por el *Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale*, (INSERM)²⁵, durante el período 2003- 2014 —coherente con el *Scientific Committee on Emerging and Newly-Identified Health Risks* (SCENIHR) en su informe sobre amalgamas dentales— ha informado que las últimas publicaciones científicas no permiten establecer una relación entre el mercurio de las amalgamas dentales y las patologías observadas del tipo neurológicas, psicológicas, psiquiátrica o nefrológicas. Desde el año 2014, el SCENIHR afirma que las amalgamas son materiales seguros, y se relacionan en un porcentaje bajo y con una evidencia débil a efectos indeseables y enfermedades sistémicas.²⁶

Por tanto la falta de datos objetivos y de argumentos científicamente probatorios no ha permitido establecer de forma conclusiva los riesgos neurológicos o renales, o eventual rol en el daño de la salud de niños o adultos, ni tampoco beneficios saludables por el retiro de amalgamas.

La OMS considera que todos los materiales actuales, incluida la amalgama, deberían estar disponibles para la población. Incluso advierte el probable riesgo de inequidad en salud por problemas de acceso a tratamientos eficaces y de bajo costo y por tanto establece que debería tomarse en cuenta esta valoración. No obstante ello, y en concordancia con la estrategia global de disminución de la utilización del mercurio (Convención de Minamata), la Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des Produits de Santé (ANSM/ Francia) manifiesta la voluntad de disminuir los tratamientos dentarios con amalgama.²⁵

Fuertes restricciones en el uso de amalgamas en algunos países (e incluso fundamento para prohibiciones) surgen a partir de la posibilidad de liberación de mercurio volatilizado por acciones de cremación de cuerpos con restauraciones dentales en amalgama. Ésta situación de importancia significativamente menor que la contaminación industrial, se puede superar eficazmente mediante captación y manejo controlado del mercurio en las técnicas de cremación.

5. LA AMALGAMA COMO MATERIAL DE RESTAURACIÓN

La amalgama posee una eficaz relación costo beneficio ampliamente probada por su fiabilidad y duración², ya que sin precisar alta especialización para su instalación resulta manejada con éxito por generalistas, con resultados altamente predecibles (incluso iguales o superiores a algunas técnicas más modernas). Esto fundamenta lo señalado por distintos organismos internacionales (OMS, FDI, ADA), en donde la supresión para países subdesarrollados o poblaciones vulnerables instalaría problemas de salud pública al perderse estrategias con características adaptables al contexto.

Tanto por su menor necesidad de recambio y costo específico (humano y material), la amalgama puede ser de 1.5 a 3 veces más barata que las resinas o similares²⁶. Por tanto los países que las sustituyan requerirán un gran esfuerzo económico adicional. Países ricos (Estados Unidos y Alemania) cuyos seguros valoraron la posibilidad de remover las amalgamas existentes para sustituirlas por materiales más modernos, han vuelto atrás en sus aspiraciones dado los altísimos derivados y entendiendo que los beneficios logrados no se compadecen con los enunciados. En efecto, además de que no se ha demostrado la condición deletérea del material la remoción supone volatilización de mercurio innecesaria y una nueva y masiva instancia de control de desechos.

El consenso ampliamente aceptado es que, si no hay razones fundadas, se desaconsejan los programas masivos de remoción y sustitución de amalgamas, incorporando la idea de una sustitución gradual y un progresivo desuso (FDI, OMS).²⁷

6. CONTROL DEL MERCURIO EN EL CAMPO ODONTOLÓGICO

La manipulación de las amalgamas durante su instalación, remoción y gestión de desechos genera la necesidad de adecuados protocolos. Especialmente durante su instalación, el mercurio volatilizado puede ser absorbido por operadores y pacientes (aunque siempre en concentraciones mínimas). El personal dental (odontólogo, asistente, higienista) es el que ha presentado mayores rastros de contaminación en proporción comparada con la de pacientes asistidos.

La aparición de cápsulas predosificadoras, equipos de succión, trabajo con aislamiento de la pieza dentaria, control del aire ambiental, almacenamiento adecuado de los desechos, evitar el vertido cloacal y precauciones para paciente y operador son medidas que se encuentran descritas y acordadas por distintas organizaciones, las que debidamente puestas en práctica disminuyen sustancialmente los riesgos humanos y ambientales.²⁸

7. CONVENIO DE MINAMATA

Uruguay suscribe a este convenio realizado en 2009 donde se establecen distintas metas y objetivos en el uso y control del mercurio industrial, de salud (vacunas, desinfectantes, amalgamas), agroquímicos y otros. Incluye también el concepto de abandono gradual del uso de la amalgama, promoviendo enfoques preventivos y uso de materiales alternativos.²²

La FDI, la ADA y la OMS han descrito a las amalgamas como un material fiable, seguro y de difícil sustitución para países subdesarrollados. Sin embargo las mismas concuerdan primordialmente por el impacto ambiental que éstas generan (aunque sea mínima su contribución), ser sustituidas gradualmente para restringir nichos de mercurio por controlar.

8. ENFOQUE Y POSICIÓN DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

Nuestra institución, desde los cambios de paradigma de sus planes de estudio (1993, 2001, 2011) hasta la postura de las áreas asistenciales de manejo (clínicas y preclínicas restauradoras) y enfoque de áreas específicas (Farmacología, Patología, Materiales Dentales), ha venido profundizando sobre la temática desde principios del año 2000.

En una primera etapa se incluyó la discusión y recomendaciones del uso y control del mercurio de las amalgamas (promoviendo el uso de cápsulas predosificadoras, recipientes de almacenamiento de desechos, divulgación de protocolos de manipulación e indicación) y valorando los conceptos de precaución en niños y embarazadas. Fue aprovechada la oferta de materiales alternativos de buenas características y probada eficacia ingresados en el mercado.

A partir de las jornadas institucionales de 2007 "Perspectivas futuras en el uso de la amalgama" se consolidan las líneas de trabajo por lo cual en una segunda etapa, 2008-2011, se incluyeron restricciones en la enseñanza práctica y teórica, así como en su aplicación clínica. Lo mismo también respondió a una verificable disminución de la demanda en pacientes, profesionales y docentes.

En una tercer etapa, de 2013 a la actualidad, se ha eliminado la enseñanza práctica, preclínica y clínica, manteniéndose su enseñanza teórica (para el conocimiento del material, indicaciones y riesgos del manejo mercurial y los protocolos existentes para reparaciones y remociones).

Se ha acordado una postura institucional de desestimulo en su uso y de la incorporación a pleno de materiales alternativos eficaces con cualidades no contenidas en la misma (estética, adhesión, menor desgaste de tejidos duros).

A esta postura se arriba luego de considerar los siguientes puntos:

- El contexto favorable del Uruguay por su población, geografía y relación profesional-número de pacientes, a la vez de una oferta adecuada de equipamiento y materiales para técnicas alternativas.
- El cambio de paradigma en la profesión: abordaje por enfoque de riesgo y tratamiento preventivo restaurador; promoción y fomento del estado de salud; prevención temprana contrapuesta al tradicional enfoque curativo restaurador. La aparición de materiales adhesivos estéticos que suponen alternativas eficaces (especialmente los de última generación) y la incorporación del concepto de Odontología Mínimamente Invasiva (ahorrando tejidos duros).
- La disminución en la demanda por parte de la población de restauraciones de amalgamas por razones estéticas o temor al mercurio.
- El menor uso y demanda de los profesionales que encaran soluciones alternativas.
- El acompañar criterios de distintos organismos (OMS, ADA FDI, DINAMA) que, en distintos congresos, jornadas, declaraciones y acuerdos, en particular el de Minamata, promueven conductas tendientes al control del mercurio, entre las cuales se incorpora el concepto de sustitución gradual de la amalgama como material restaurador.

En suma:

A pesar de que no se han demostrado fehacientemente daños significativos a la salud o al ecosistema, la Facultad de Odontología en base a las razones anteriormente enumeradas está promoviendo acciones concretas sobre el uso de amalgamas y del mercurio involucrado en su uso, en línea coherente con el Acuerdo de Minamata.

Se ha eliminado su enseñanza práctica del currículo divulgándose los protocolos de conocimiento y control mercurial, alentando su sustitución por materiales alternativos y no promoviendo o indicando su uso.

También se deja claro que hasta el momento no hay criterios científicos que avalen la remoción indiscriminada de las amalgamas como medida profiláctica y que de existir causa fundada (caries, estética, alergia localizada) la remoción de la misma se hará en base a protocolos establecidos de actuación clínica y control de sus desechos.

La utilización o no de la goma dique en el momento de remoción de una obturación de amalgama tiene un efecto irrelevante desde el punto de vista toxicológico, si bien en ese momento se produce un aumento en la absorción de Hg, ese aumento es transitorio y de baja intensidad, ya que las cifras de mercurio en orina y en sangre descienden por debajo de los niveles del momento de la remoción a los 100 días.¹⁵ EL uso de la misma puede ser favorable para el profesional en la manipulación de los restos de manera práctica.

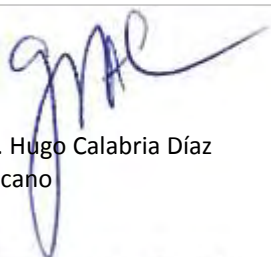
La implementación de la Ecofarmacovigilancia en la Facultad de Odontología tiene un enfoque ambiental y de salud pública.²⁹

Al igual que otros elementos traza potencialmente tóxicos como el aluminio, el cadmio o el plomo, el mercurio utilizado en terapéutica contamina el medioambiente.⁹

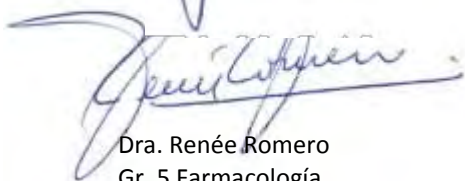
La Facultad de Odontología está comprometida en concientizar a la comunidad Universitaria en el correcto procedimiento de eliminación de los productos farmacéuticos, medicamentos y materiales dentales buscando aportar al concepto de creación y mantenimiento de ciudades sostenibles.

La Facultad de Odontología queda a disposición de las autoridades sanitarias para colaborar en la difusión, capacitación y puesta en práctica de estas líneas de trabajo en pos de compatibilizar la salud bucal y el control del mercurio en línea con los acuerdos internacionales.

Saludan con atenta consideración,



Dr. Hugo Calabria Díaz
Decano



Dra. Renée Romero
Gr. 5 Farmacología

9. BIBLIOGRAFÍA

- ¹ Mutis MJ, Pinzón JC, Castro G. Las amalgamas dentales son un problema de salud pública y ambiental? Revisión de la literatura. Univ. Odontol 2011. Jul- Dic 30(65):67-70.
- ² Barrancos Mooney, Barrancos. Operatoria Dental - Integración Clínica. 4ta. Edición, Editorial Panamericana. 2007.
- ³ Levy M, Schwartz S, Dijak M, Weber JP, Tardif R, Rouah F. Childhood urine mercury excretion: dental amalgam and fish consumption as exposure factors. Environ Res. 2004 Mar;94(3):283-90.
- ⁴ Aguzzi A. y col. "riesgos en la práctica odontológica: Uso del Mercurio" Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica. Volumen 29, número 3, 2010.
- ⁵ Centro de Prensa OMS. "El Mercurio y la Salud". Nota descriptiva N° 361, Enero 2016.
- ⁶ DECLARACIÓN DE PRINCIPIOS DE LA FDI.. "Gestión de los residuos de amalgama". Aprobada por la Asamblea General de la FDI: 24 set. 2006. Shenzhen, China. Reconfirmada por el Comité de Ciencias de la FDI, 24 set. 2009. Singapur.
- ⁷ "FDI resolution on global legally instrument on mercury" Adopted by the FDI Assembly: 31 August 2012, Hong Kong SAR China.
- ⁸ ANTEPROYECTO DE LA DECLARACIÓN DE PRINCIPIOS DE LA FDI. "Las amalgamas dentales y el convenio de Minamata sobre el Mercurio" Presentado para su aprobación por la Asamblea General de la FDI. Setiembre de 2014, Nueva Delhi, India.
- ⁹ Fraga, CG Relevance, essentiality and toxicity of trace elements in human health. Mol Aspects Med. 26 (2005): 235-244. www.elsevier.com/locate/mam
- ¹⁰ Ramírez A. Intoxicación ocupacional por mercurio. AN Fac med. 2008;69(1): 46-51
- ¹¹ AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENISTS TLVs Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents in the Work Environment with Intended Changes for 1983-84. Cincinnati, A. C. G. I. H., 1983.
- ¹² ATSDR Agencia para Sustancias tóxicas y el Registro de enfermedades. Mercurio http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs46.html
- ¹³ Ramírez AV. An. Fac. med. v.69 n.1 Lima ene./mar 2008 p46-51.
- ¹⁴ Clarkson TW, Magos L, Myers GJ. The toxicology of Mercury- Current exposures and Clinical Manifestations. N Eng J Med. 2003; 349:1731- 1737.
- ¹⁵ Peraire Ardèvol M. Liberación de mercurio por parte de las obturaciones de amalgama dental: tipo, cantidad, método de determinación y posibles efectos adversos. RCOE, Vol. 16, N°1, abril 2011.
- ¹⁶ Dye BA, Schober SE, Dillon CF. Urinary mercury concentrations associated with dental restorations in adult women aged 16-49 years United States, 1999-2000. Occup Environ Med. 2005; 62: 268-275.
- ¹⁷ Morales Fuentes I. y col. "Mercurio y salud en la odontología". Rev. Saúde Pública 2003; 37 (2):266-72.

-
- ¹⁸ Björkman L. y col. "Physical and mental health related to dental amalgam fillings in Swedish twins". *Commun Dent Oral Epidemiol* 1996; 24: 260-7
- ¹⁹ Declaración de principios de la FDI, gestión de los residuos de amalgama. Asamblea general setiembre 2009 , Singapur
- ²⁰ Maserejian N.N. y col. "Dental Composites and Amalgam and Physical Development in Children". *J Dent Res* published online 12 september 2012 DOI: 10.1177/0022034512458691
- ²¹ Doadrio Villarejo A. "Ecotoxicología y acción toxicológica del mercurio." *Anal. Real Acad. Nac. Farm.*, 2004, 70: 933-959
- ²² Mackey TK, Contreras John T, Liang B A. NThe Minamata Convention on Mercury: Attempting to address the global controversy of dental amalgam use and mercury waste disposal. *Science of the Total Environment* 472 (2014)125-129
- ²³ Santé Canadá, Le mercure et la santé humaine. Mise a jour, Mars 2009
- ²⁴ <https://www.epa.gov/mats/regulatory-actions-final-mercury-and-air-toxics-standards>
- ²⁵ ANSM, Rapport. Le mercure des amalgames dentaires. Actualisation des données. Avril 2015. <http://www.ansm.sante.fr>
- ²⁶ Anteproyecto de declaración de principios de la FDI, Asamblea general, setiembre 2014, Nueva Delhi, India
- ²⁷ Wong T.C., Eiselé J.L. "FDI World Dental Federation: Responding to New Realities of Oral Health". *Journal of Dental Research*, 2015, vol. 94(4)519-521
- ²⁸ Breathing protection - Sundström Safety AB. www.srsafety.com
- ²⁹ Boxall Alistair B.A et al. Pharmaceuticals and Personal Care Products in the Environment: What are the Big Questions? *Environmental Health perspectives*.2012 120(9): 1221-1229 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3440110/www.elsevier.com/locate/mam>

