

Riesgo humano y contaminación ambiental por residuos de mercurio, producto de la amalgama dental utilizada en la práctica odontológica colombiana

Human risk and environmental contamination from mercury residues, a product of the dental amalgam used in Colombian dental practice

Jorge Andrés Méndez Cano.

RESUMEN

Sin duda alguna este artículo comporta un abordaje contextual de índole bibliográfico de los riesgos, peligros y contaminación que produce la utilización de mercurio, en la elaboración de amalgamas empleadas para la restauración dental, de pacientes tratados por caries. La cual se ha venido implementada a lo largo de la práctica odontológica colombiana, pese al riesgo que soporta su utilización, a consecuencia del alto grado de toxicidad que produce este material. Que no solo repercute en detrimento de la humanidad, sino que trae a su paso consecuencias nocivas para el entorno en materia de salud ambiental y desarrollo sostenible. Razón por la cual se torna necesario emerger hacia un cuestionamiento generalizado que conlleve a la reflexión por parte del personal encargado tanto a nivel profesional, como administrativo dentro de las instituciones prestadoras de salud oral, así como de las entidades educativas formadoras del talento humano y de los organismos de vigilancia y control. A fin de implementar y promover acciones metodológicas e integrales que permitan minimizar el riesgo y maximizar la calidad del servicio a través de la implementación de las mejores prácticas de manejo, promovidas por la Organización Mundial de la Salud y la Asociación Dental Americana para estos casos. Que aunado a programas de reducción de uso indiscriminado de mercurio, contribuyan a ajustarse más fácilmente al cumplimiento de los fines legales señalados para el manejo y utilización de esta sustancia. Por medio de instrumentos jurídicamente vinculantes, que conlleven a reducir el riesgo para la salud y su entorno.

Palabras Clave: mercurio, amalgama dental, riesgos, salud, contaminación ambiental.

ABSTRACT

Undoubtedly this article involves a contextual approach of a bibliographic nature of the risks, dangers and contamination produced by the use of mercury, in the elaboration of amalgams used for dental restoration, of patients treated by caries. Which has been implemented throughout Colombian dental practice, despite the risk of its use, as a result of the high degree of toxicity produced by this material. That not only has an impact on the detriment of humanity, but also brings harmful consequences for the environment in terms of environmental health and sustainable development. Reason why it becomes necessary to emerge towards a generalized questioning that leads to reflection by the personnel in charge both professionally and administratively within the institutions providing oral health, as well as the educational entities that train human talent and Surveillance and control agencies. In order to implement and promote methodological and comprehensive actions that minimize risk and maximize service quality through the implementation of best management practices, promoted by the World Health Organization and the American Dental Association for these cases. That together with programs to reduce the indiscriminate use of mercury, they contribute more easily to the fulfillment of the legal purposes indicated for the handling and use of this substance. Through legally binding instruments, which lead to reducing the risk to health and its environment. **Key Words:** mercury, dental amalgam, risks, health, environmental pollution.

INTRODUCCIÓN

La amalgama dental se ha venido utilizando desde el siglo XIX para la obturación en pacientes con problemas de salud oral, específicamente caries dental, no solo por su durabilidad y fácil adaptabilidad en cavidades dentarias, sino por su bajo costo, lo que implica múltiples beneficios. No obstante desde sus inicios ha sido señalado como un material altamente nocivo, que podía afectar la salud de las personas portadoras de estas restauraciones y del ecosistema en general. Tanto así que Talbot fue el primero en describir los posibles efectos adversos de los riesgos del uso de mercurio en materia odontológica. (Talbot, 1883). Posteriormente Stock dio a conocer el término micromercurialismo, que consiste en la intoxicación del organismo a consecuencia de su interacción con el mercurio. Razón por la cual empezó a liderar un

movimiento internacional a fin de desincentivar su uso en tratamientos odontológicos. (Stock, 1926).

A partir de este momento tanto detractores como defensores de este material, han recorrido un largo camino, en el que han expuestos sus diversas y contrapuestas teorías y puntos de vista con relación al uso de dicho metal en amalgamas dentales. Al punto que en algunos países se ha empezado a reglamentar su prohibición ya sea de forma total o parcial. Llegando su injerencia a instancias internacionales como la Organización de las Naciones Unidas que a través de su programa para el medio ambiente -PNUMA- lidera la implementación de una política de carácter global denominada Alianza Global sobre el Mercurio. (ONU, 2007). Iniciativa a la cual se le ha unido otra organización como la Federación Dental Internacional (FDI, 2010). A fin de lograr desestimular su uso tratamientos odontológicos. Por lo que conjuntamente están forjando la idea de suscribir un tratado de índole global que sea adoptado por todos los países miembros de la ONU a fin de unificar las reglas de la práctica odontológica universalmente, con la idea de contrarrestar las graves consecuencias que dicho metal ha venido causando en detrimento de la salud y del medio ambiente.

Subsiguientemente Clarkson y Magos publican un estudio muy importante sobre la toxicidad del mercurio, que encierra el abordaje de diversos periodos de la controversia suscitados con relación a esta temática, a favor y en contra del uso de la amalgama con contenido de mercurio en tratamientos dentales. Dicha publicación llegó a ser conocida internacionalmente como la Guerra de las Amalgamas, y de ella se toman los diversos periodos de la discusión sustentados bajo hallazgos que se analizaran en el transcurso del presente trabajo de revisión bibliográfica.

Actualmente, existe la tendencia a nivel mundial de erradicar definitivamente el uso del mercurio de las actividades humanas, específicamente de la odontología, a raíz de la polémica que se ha suscitado con relación a los efectos nocivos que genera en la salud humana y el medio ambiente, al punto de posicionarlo como uno de los diez productos químicos que más afectan la salud pública. Razón por la cual bajo la quinta sesión del Comité Intergubernamental de Negociación sobre el mercurio, realizado en Ginebra, en el 2013, se acordó el “Convenio de Minamata”, el cual entro en vigor a partir de agosto de 2017 buscando controlar definitivamente las emisiones antrópicas que provoca el mercurio a lo largo de su ciclo de vida. Dentro de los

aspectos más importantes del convenio se incluye taxativamente la prohibición de nuevas minas de mercurio, así como la eliminación gradual o progresiva de las ya existentes, con el objeto de empezar a reducir el uso del mercurio en la elaboración de ciertos productos y procesos. Para lo cual se adoptaran las medidas de control necesarias con el fin de frenar las emisiones a la atmósfera, tierra y agua, entre otros, que han venido causando un grave menoscabo a la salud y ecosistema.

Por lo tanto, en Colombia el Congreso aprobó el Convenio de Minamata, a través de la expedición de la Ley 1892 de 2018, al considerarlo viable y compatible con la Ley 1658 de 2013, la cual busca solucionar la problemática del uso de mercurio en el país. Poniendo con ello fin a las importaciones de mercurio a partir del año 2023 de conformidad con lo estipulado mediante el decreto 1041 de 2018 del Ministerio de Comercio Industria y Turismo de Colombia, lo cual contribuirá a eliminar definitivamente el uso de la amalgama dental en el país.

A pesar de ello la Asociación Dental Americana, soporta en el curso de la polémica la completa seguridad en el uso de la amalgama dental, considerándola una alternativa muy segura y viable para el tratamiento de los pacientes odontológicos. Situación que avalan los odontólogos del país al considerar que la desaparición de este material de restauración dental, en un país que registra altos índices de caries como Colombia, no es una decisión acertada, por cuanto en la actualidad no se cuentan con materiales sustitutos que ofrezcan iguales o mejores niveles de desempeño preclínico y clínico a mediano y largo plazo. Esto hace imprescindible responder al siguiente interrogante: ¿cuál es el efecto del mercurio presente en las amalgamas dentales en el cuerpo humano y medio ambiente, y de qué forma han contribuido las entidades científicas y jurídicas en Colombia para encontrar una solución al problema?

De allí se deriva la importancia de abordar el estudio y análisis bibliográfico de la presente temática, con el objeto de indagar y determinar el efecto que produce el mercurio de las amalgamas dentales en el organismo humano y en el medio ambiente. A fin de describir la importancia de minimizar los riesgos ocasionados por dichos residuos y el desempeño químico de dicho material produce dentro del organismo. Para pasar a señalar cuales son las medidas de prevención desde el punto de vista médico y jurídico que se deben tomar para evitar que se

continúe propagando este riesgo. Con el objeto de encontrar una solución sin que con ello se afecte negativamente la salud buco-dental de los pacientes odontológicos en el país.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es el efecto nocivo del mercurio presente en las amalgamas dentales para el cuerpo humano y medio ambiente. Y de qué forma han contribuido las entidades científicas y jurídicas en Colombia para encontrar una solución al problema?

DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLÉMICA

Evidentemente la presencia de mercurio en amalgamas dentales para el tratamiento de caries ha sido cuestión de debate en la comunidad científica y jurídica debido a las adversas consecuencias y riesgos ampliamente documentadas que este metal produce en detrimento de la salud y el ambiente. A consecuencia del grave daño neurotóxico que arroja el metilmercurio, aunado a la carga ambiental que provoca. El cual pese a las cifras estimadas en diversos estudios que corrobora el efecto toxico que causa, se continúa comerciando en gran cantidad para uso dental en todo el mundo. Como lo sustenta el estudio realizado por el programa para el medio ambiente de la Organización de las Naciones Unidas que arrojó una cifra realmente alarmante que para el 2015 estimaba un consumo de 862 toneladas anuales de mercurio tan solo para uso dental en todo el mundo.(ONU, 2015).

Siendo hora de incentivar el estudio de diversas alternativas que permitan reemplazar este nocivo material, hasta ser sustituido por completo de la restauración dental en Colombia. Y con ello contribuir a que no continúe propagándose el inadecuado manejo de desechos odontológicos, que a raíz de las malas prácticas termina afectando el acumulado global.

Razón por la cual la mayoría de las acciones globales con relación a este asunto, se fundamentan en que cuando exista un material que represente una daño o amenaza para la salud humana o medio ambiente, se deben tomar las medidas preventivas y correctivas necesarias de precaución, afines con los tratados internacionales suscritos por la mayoría de los países miembros de la ONU. Que incluso tienen mayor preeminencia sobre los lineamientos o

parámetros que a su turno definan las organizaciones profesionales, científicas o gremiales de cada país.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Analizar e Identificar a través del análisis bibliográfico el impacto que tiene el mercurio de la amalgama en el organismo humano y el medio ambiente en Colombia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el efecto del desempeño químico del mercurio en el organismo, analizado desde las diversas teorías a favor y en contra de su uso.

-Establecer las medidas de prevención desde el punto de vista médico y jurídico que se deben adoptar para evitar que se continúe propagando este riesgo.

-Examinar las diversas alternativas que contribuyan a solucionar la problemática en mención, sin que con ello se afecte negativamente la salud oral de los pacientes odontológicos en Colombia.

JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo tiene como propósito ahondar en el análisis del comportamiento del mercurio de las amalgamas dentales y su repercusión en el organismo humano y el medio ambiente. Toda vez que a raíz de diversos estudios se ha dado a conocer la toxicidad de este material y las consecuencias nocivas que se desprenden de su uso. Lo que conlleva a adentrarnos en un tema cargado de gran importancia en el campo científico y jurídico dadas las posiciones encontradas que al respecto defienden las diversas perspectivas en torno a los beneficios o perjuicios que pudiera ocasionar su uso en el campo odontológico. Ya que las

amalgamas dentales han sido durante años un material de restauración oral con alta resistencia mecánica, gran durabilidad y bajo costo. Sin embargo existe mucho disenso respecto de los efectos del mercurio dental, ya que algunos autores manifiestan incluso su efecto cancerígeno, nocivo y mortal para el ser humano. Mientras otros defienden su inocuidad en el uso dental.

De tal forma que por medio de esta investigación podemos contribuir a la necesidad de abordar esta clase de información de forma estructurada y debidamente constatada a fin de dar a conocer los verdaderos efectos y consecuencias del uso de este material. Así como las medidas y alternativas que giran en torno a su uso en medio de la comunidad científica y jurídica a nivel internacional y sobre todo en Colombia.

ANTECEDENTES

La importancia global que despliega el tema de las amalgamas dentales, marca un punto de referencia clave en la actualidad. Necesario para entrar a indagar sobre las investigaciones que preceden asociadas a esta temática. Para empezar podríamos decir que existen cuatro periodos que mancan una gran injerencia en lo que respecta al uso de este material como una alternativa para la solución de los problemas de caries en los pacientes el cual describe la odontóloga Martha Mutis en su texto: Las Amalgamas dentales. ¿Un problema de salud pública y ambiental?, de la siguiente forma:

El primero denominado periodo de enfrentamiento. El cual inicia con Talbot en 1833 que comienza a tener dudas sobre los verdaderos efecto y toxicidad del material utilizado en la obturación dental. Poco después en 1857 surge en Norteamérica la asociación dental americana (ADA), la cual hace una exhaustiva defensa en pro de los beneficios de la amalgama como un material de obturación seguro para el paciente. En 1860 los científicos añaden la aleación de la amalgama de mercurio con el estaño al considerar que con ello estarían mejorando las propiedades de reducción de expansión del material inicial y posteriormente en 1916 se modifica nuevamente la mezcla de los metales para obtener una mayor contracción de dicho material de restauración. (Mutis, 2011).

El segundo periodo de enfrentamiento acaecido en Europa entre 1922 y 1926, evidencia los resultados de unos estudios realizados por científicos cuyo movimiento lidera el químico Stock quien manifiestan tener evidencias sobre los efectos nocivos y adversos que causa en la salud la amalgama dental y de lo que produce el uso del mercurio en boca y otras partes del cuerpo. Posteriormente se realizan diversos estudios que defienden y atacan el uso de la amalgama en el consultorio odontológico, entre uno de los defensores se encuentra Frykholm quien afirma que la liberación de mercurio es limitada por la acción de la saliva sobre la superficie de la amalgama, lo que inhibe que se cause cualquier perjuicio en la humanidad. Estudio que sirvió de fundamento para que los odontólogos de la época continuaran con el uso de este material en sus consultorios. (Mutis, 2011)

Tercer periodo de enfrentamiento. Acaece en el año 1973 cuando la odontóloga brasileña Olympia Pinto y el estadounidense Hal Huggins, publican estudios sobre el envenenamiento crónico que se va dando progresivamente por el uso de amalgama tanto en pacientes como en personal de la salud oral. En 1981, Svare de la Universidad de Ohio y Gay de la Universidad de Iowa, sostienen en sus estudios que la liberación del mercurio se da a consecuencia de la realización de actividades rutinarias por parte de pacientes con amalgamas, como el cepillado dental, la masticación y consumo de bebidas calientes. En 1987 tras estudios foráneos Friberg, Nylander, Eggleston en Estados Unidos y Lind en Suecia, demuestran que en necropsias de personas que fallecieron por muerte súbita, se presentan grandes cantidades considerables de mercurio en algunas zonas del cerebro, asociadas con el número de obturaciones en boca. (Mutis, 2011).

Cuarto periodo de enfrentamiento. Acontece en Noruega, para el año 2008 cuando el gobierno y el ministerio del medio ambiente prohíben el uso de la amalgama dental en infantes y en mujeres embarazadas. Uniéndose a ello ese mismo año Dinamarca. Así mismo en el 2000 en Suecia empiezan a generarse acciones para incentivar la prohibición del uso indiscriminado de amalgamas en infantes y en mujeres embarazadas o personas con enfermedades renales. En Estados Unidos seis estados exigían para ese entonces el diligenciamiento del consentimiento informado en todos aquellos pacientes que aceptaban colocarse amalgamas como material de obturación. A su turno, Japón, Alemania y Canadá prohíben el uso de amalgamas en mujeres embarazadas, en infantes y personas con problemas neurológicos. (Mutis, 2011).

Actualmente la controversia sobre el uso de la amalgama se ha trasladado a instancias internacionales en las cuales el programa para el Medio Ambiente de la ONU (PNUMA) lidera desde el 2007 la Alianza Global del Mercurio, una política se ha unido varias asociaciones para lograr que todos sus asociados apoyen el desuso de la amalgama en tratamientos odontológicos, proposición a la que se le unió Colombia a fin de erradicar a partir del año 2023 el uso de mercurio en los consultorios odontológicos.

MARCO TEÓRICO

-Amalgama Dental: Químicamente resulta de una aleación entre mercurio con cualquier otro metal. Para el caso dental surge de la mezcla entre mercurio con una aleación de plata-estaño. Uno de los aspectos más negativos en materia odontológica de la amalgama dental es el aspecto estético. Frente al cual han primado los criterios de durabilidad y economía sobre los estéticos. No obstante el principal cuestionamiento que aún perdura es sobre su compatibilidad a largo plazo frente a la exposición bucal, que puede estar acompañada de la desintegración de sus componentes de mercurio y plata, los que son absorbidos por el organismo.

Pero ya en la Edad Media, comienzan a identificarse a través de sendos estudios los efectos nocivos del uso de mercurio. La primera descripción que intentó explicar los efectos adversos del mercurio en el ser humano se dio en 1557 por el francés Jean Fernel, quien fuera el primero en describir los signos y síntomas del envenenamiento por mercurio. Atendiendo a que el mercurio como metal líquido posee una temperatura ambiente de 20°. C, con una presión de vapor de 0.00212 mm de Hg, la cual lo hace altamente volátil y fácilmente dispensable en la atmosfera, así como poco soluble en agua. Lo que trae como consecuencia su fácil acumulación en los sedimentos de los cuerpos de agua (Olivero 2002).

Desde que se inició el uso de las amalgamas dentales se había aceptado que la aleación de plata con mercurio, es inerte, soluble y estable. Sin embargo en la década de los setenta, sendos estudios científicos revelaron que la preparación, almacenamiento y empleo de estos productos en los consultorios odontológicos planteaba graves riesgos para la salud de los odontólogos y

del personal que allí laboraba debido a la exposición diaria al mercurio líquido y volátil por largo tiempo en el lugar de trabajo. (H.K Yip, 2003).

Si bien es cierto, la utilización de amalgamas dentales como material de restauración oral, tiene ventajas en su forma de manipulación, así como de los costos en relación con otros materiales. Pero en muchos países su uso ya ha sido prohibido totalmente debido a la posible toxicidad del mercurio de las amalgamas dentales. En su lugar se han desarrollado diversos materiales a modo de sustituto de la amalgama dental; conformada por compuestos que contienen algunos componentes de plata y estaño pero no de mercurio. En su lugar se ha venido utilizando galio-indio. Otros sistemas a su turno han venido aplicando en reemplazo del mercurio el oro. Y la Asociación Dental Americana ha patentado pese a que continúa defendiendo los poderes de la amalgama con mercurio, una aleación para obturación directa sin mercurio a base de partículas de plata y estaño que puede auto soldarse por compactación. (Walestrat R., 1992 p. 33-36).

-Mercurio: Símbolo del mercurio Hg. Es un metal líquido blanco plateado (cromado), que posee un proceso lento de evaporación, cuyos gases tienden a acumularse en la atmosfera, aproximadamente por un período de tiempo de un año (Rutowski et al., 2006, p. 68-73; Goldwater, 1972). Desde la antigüedad ha sido utilizado por casi todas las culturas atribuyéndosele grandes poderes (Garetano et al., 2006; Goldwater, 1972). Su empleo medicinal probablemente inició en India o China hace aproximadamente 2.000 años; utilizado inicialmente para tratamientos de sífilis y enfermedades de la piel (Clifton, 2007).

-Manipulación del mercurio. Inevitablemente una manipulación incorrecta del mercurio puede ser peligrosa para la salud del ser humano y para el medio ambiente, por cuanto la mezcla elevada a la presión del vapor de mercurio puede contaminar el aire que rodea el material durante el proceso de elaboración. Así mismo el remanente que se deja en el mortero donde se ha preparado también puede esparcir vapores mercuriales. De igual forma los restos de amalgama dental deberán almacenarse en un recipiente bien cerrado con fijador radiográfico, agua o glicerina que aportan sustancias que poseen iones de plata y azufre que endurecen el producto.

-Toxicidad del Mercurio. Esta sustancia es un metal líquido muy tóxico que puede producir graves daños en el organismo y en el ambiente. Razón por la cual la tendencia actual es

descartar el uso del mercurio en las actividades humanas, especialmente en la Odontología. De conformidad con la Organización Mundial de la Salud, la inhalación de vapor de mercurio por un periodo prolongado causa el mercurialismo, el cual es una enfermedad que se caracteriza por constantes temblores depresión, dolores de cabeza, fatiga, cansancio e insomnio. (OMS, 2010).

-Correlación mercurio, amalgamas y enfermedades: Tanto quienes poseen amalgamas dentales o se encuentran expuestos a la inhalación de vapores de mercurio durante la práctica odontológica, se encuentran expuestos a riesgo de intoxicación con mercurio. Estudios realizados por (Akesson et al, 1991, p. 102-109) revelaron que existe una fuerte correlación entre los valores de mercurio en sangre, orina y plasma, con relación al número de amalgamas presentes en la cavidad bucal de 244 personas. Además, comprobaron que las restauraciones realizadas con oro no presentaban dicho efecto nocivo.

A pesar de los diversos estudios científicos que constatan que el mercurio presente en las amalgamas produce efectos negativos a la humanidad y al medio ambiente, la Asociación Dental Americana aún se mantiene en su eterna posición que considera que el uso de la amalgama dental sigue siendo una práctica segura y un efectivo material de restauración, por lo que no existe para ellos justificación alguna para interrumpir su uso.

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

La metodología empleada en el presente artículo de revisión bibliográfica tuvo como criterios de selección artículos científicos nacionales e internacionales, a fin de recolectar y analizar la información más relevante sobre las repercusiones de la toxicidad del mercurio en la salud humana y en el deterioro del medio ambiente. Razón por la cual al evaluar el riesgo al cual están expuestos tanto el personal odontológico como quien posee una amalgama de esta índole, se ha podido observar bajo los diversos estudios realizados, que efectivamente existe una relación directa entre el detrimento de la salud y el uso de este material.

Pese a que se torna innegable en la actualidad el continuo uso de la amalgama como restaurador dental, debido a que continúa siendo el material más duradero y de bajo costo, especialmente asequible para los sistemas de salud que requieren atención a población

vulnerable, sobre todo en países como Colombia. No obstante, surge a partir de su uso una enorme controversia al respecto a raíz de posiciones encontradas, que defienden o atacan su uso, especialmente en el campo odontológico.

Por lo tanto, se debe acudir lo más pronto posible en Colombia y el mundo entero a tratar de minimizar el riesgo de exposición y contaminación, a través de modernas prácticas que cumplan con el adecuado manejo de sustancias y se encuentren dentro de los lineamientos legales que establece la ley, preceptuando la vida e integridad personal y la sostenibilidad del planeta por encima del uso de estas sustancias. Lo cual actualmente se puede realizar con mayor facilidad gracias a las nuevas tecnologías que contribuyen en pro de la ciencia, y en la búsqueda de nuevos materiales que no sean nocivos para la humanidad, ni para el ecosistema.

Pero más allá de las razones a favor o en contra del uso de la amalgama en tratamientos odontológicos en Colombia, se debe poner en primer plano los objetivos trazados por la Alianza Global del Mercurio, que obligan a todos los países miembros a cumplir con los objetivos y metas propuestas y adecuar su normatividad conforme a los tratados internacionales a fin de empezar a erradicar por completo su nocivo uso y en consecuencia acudir a otros materiales que permitan reemplazar la amalgama con iguales o mejores resultados.

CONCLUSIONES

En definitiva si tenemos en cuenta que la globalización impacta a diversas estructuras mundialmente, a raíz de la revolución tecnológica que día a día se abre paso a una velocidad realmente asombrosa. Es por esta razón que la odontología no puede pasar inadvertida ante los enormes beneficios que ello implica, que dentro de un ámbito transnacional y una esfera mundial requiere de una nueva visión mundial en el cambio de este material, tal como lo indica el tratado de la Alianza Global del Mercurio, al cual Colombia se adhirió, que afectaría el uso de amalgamas de esta índole, no solo en este país, sino a nivel global.

Razón por la cual se hace evidentemente necesario que todos los actores relacionados con la atención en salud oral de países emergentes y en vía de desarrollo acojan dichos lineamientos legales a fin de contribuir a mostrar un impacto favorable y significativo a la salud de la

humanidad y al medio ambiente. Contando con el acompañamiento legal necesario por parte de las respectivas organizaciones. En la búsqueda de las alternativas que reemplacen de manera efectiva, el uso de la amalgama dental, pero motivado desde la óptica del interés científico de los profesionales de la salud oral y no desde el interés económico que puede motivar a otros sectores económicos, movidos por las ganancias que puedan recibir a raíz de los elevados precios que otras sustancias puedan representar en comparación con la económica amalgama dental.

Por lo anterior, hasta no encontrar un sustituto de la amalgama dental, que igualmente conlleve a la eficacia y eficiencia en las labores odontológicas, y que a su vez no represente un riesgo potencial para la vida humana, ni el medio ambiente, el mercurio seguirá acompañando la existencia de la población colombiana, especialmente con relación al quehacer odontológico hasta el año 2023, fecha en la cual entrará a regir la nueva reglamentación que al respecto se tiene, y que elimina a partir de dicho año, toda forma de mercurio para Colombia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADA. Asociación Dental Americana. (2010).

Agreda, Olga. (2008). Niveles basales de mercurio en orina en escolares del. Gaceta Médica Caracas.

Akesson. Et al. (1991). Status of mercury and selenium in dental personnel: impact of amalgam work and own fillings. . Arch Environ Health, 102-109.

Arenholt-Bindsley D. (1992).Dental amalgam environmental aspects. Adv Dent Res.

Barregård L, Sällsten G, Järholm B. (1995). People with high mercury uptake from their own dental amalgam fillings . Occup Environ Med.

Bicardí Vives P (2010) El mercurio en las amalgamas dentales.

Brackett W, Goël Brackett M. (1999). Amalgama dental: revisión de literatura y estado actual. Revista ADM.

Clarkson TW, Magos L. (2006). The toxicology of mercury and its chemical compounds. Crit Rev Toxicol.

Cliftan J. (2007). Exposición al mercurio salud pública. Elsevier Saunders. 237-264.

Crespo-López a, A. H. (2005). Mercurio y neurotoxicidad. Revista Neurológica.

FDI. Federación Dental Internacional. (2010).

Fuentes, I. M., & Gil, R. R. (2003). Mercurio y salud en la odontología. Revista de Salud Pública.

Gaona. (2004). El mercurio como contaminante global. Universidad Autónoma de Barcelona.

Garetano G, Gochfeld M, Stern A. (2006). Comparison of Indoor Mercury Vapor in Common Areas of Residential Buildings with Outdoor Levels in a Community Where Mercury Is Used for Cultural Purpose. Environmental Health Perspectives.

Gómez C, Arismendi J. (2010). Estudio del desempeño preclínico y clínico de una amalgama dental comercial. Rev Fac Odontol Univ Antioq.

Graver H. (1987). Toxicidad mercurial y amalgama dental: actualización. Educación Científica.

Habermas J.(1993). El discurso filosófico de la modernidad. Ed. Taurus, España.

H.K. Yip. (2003). Dental Amalgam and Human Health. nternational Dental Journal, 464-468.

Jokstad A, Fan PL. (2006). Amalgama de gestión de residuos. Int Dent J.

Korwin R, Shapiro I, Bloch P. (1990). Diseminación por fricción del mercurio contenido en los pisos: efectos de los niveles de mercurio en el ambiente de los consultorios odontológicos. Educación Científica.

Lorscheider FL, Vimy MJ, Summers AO. (1995). Mercury exposure from “silver” tooth fillings: emerging evidence questions a traditional dental paradigm. FASEB J.

Macchi, Ricardo Luis. (2000) “Materiales dentales”, Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana,

Morales Fuentes I; Reyes Gil R. (2003), Mercurio y salud en odontología, Scielo. Vol. 37, No. 2.

Morales I., Reyes R., (2003). Mercurio y salud en la odontología. Rev Saúde Pública.

Mutis MJ, Pinzón JC, Castro G. (2011). Las amalgamas dentales: ¿un problema de salud pública y ambiental? Revisión de la literatura. Universidad Odontológica.

Mutter J, Naumann J, Guethlin C. (2007). Comments on the Article “The Toxicology of Mercury and Its Chemical Compounds” by Clarkson and Magos (2006) . Crit Rev Toxicol.

Nylander M, Friberg L, Lind B. (1987). Mercury concentrations in the human brain and kidneys in relation to exposure from dental amalgam fillings. Swed Dent J.

Olivero, J. 2002. Programa de Desarrollo Sostenible de la región de la Mojana. Informe Técnico. Organización de las Naciones Unidas.

OMS. Organización Mundial de la Salud. (1978). Mercurio. Ginebra. Criterios de Salud Ambiental.

ONU. Organización de la Naciones Unidas. (2007). Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente.

Osborne J, Summitt J, Roberts H.(2002). The use of dental amalgam in pediatric dentistry: review of the literatura. Pediatr Dent.

Pacyna EG, Pacyna JM, Sundseth K, Munthe J, Kindbom K, Wilson (2010). S, et al. Global emission of mercury to the atmosphere from anthropogenic sources in 2005 and projections to 2020 . Atmospheric Environment.

Peraire Ardèvol M. (2011). Liberación de mercurio por parte de las obturaciones de amalgama dental: tipo, cantidad, método de determinación y posibles efectos adversos. RCOERamírez AV. (2008). Intoxicación ocupacional por mercurio. An Fac med.

Peraza M, Ayala-Fierro F, Barber DS, Casarez E, Rael LT. (1998). Effects of micronutrients on metal toxicity. *Environ Health Perspect.*

Ralph. W, Philips. (2000) “La ciencia de los materiales dentales”, Génova, España: Interamericana.

Rivas GJ. (2002). Editorial. *Rev. Perspectiva Odontológica.*

Rodríguez J.A. (2005) Análisis comparativo de los niveles de mercurio en la sangre de individuos con y sin restauraciones en amalgamas, Facultad de odontología, Santo Tomás.

Ruiz, C, J., Parra M., Sánchez L., H., Escobar G., J. D., Correa, M., & Ortiz, B. (2005). Manejo de la amalgama dental en consultorios odontológicos pequeños y medianos de Medellín, Itagüí, Envigado, Sabaneta y Bello. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública.*

Rutowski J, Moszczyński P. 2006. Selected markers of subclinical renal damage in men occupationally exposed to mercury vapours. *P. Przegl. Lek.* 65-73.

Stock A. (1926). The dangerousness of mercury vapor. *Zeitschrift fuer angewandte Chemie.*

Stocker M, Seager S. (1981). *Química ambiental: contaminación del aire y del agua.* España: Ed. Blume Ecología.

Stone ME, Kuehne JC, Cohen ME, Talbott JL, Scott JW. (2006). Effect of iodine on mercury concentrations in dental unit wastewater . *Dent Mater.*

Talbot ES. (1883). Injurious effects of mercury as used in dentistry. *Missouri Dent J.*

Torres MA, Irribarra R, Ortega A, Romo F, Campos FO. (2002). Riesgos de intoxicación con biomateriales en odontología. Primera parte . *Rev Dental Chile.*

Urquía M. (2005). Restauraciones con amalgama. *Operatoria dental. Estética y adhesión.* Buenos Aires. Grupo Guía.

Walestrat. R. (1992). New alloys show extraordinary resistance to fracture and wear. *journal American Dental association.*