

Efectos del mercurio en el organismo por el uso de la amalgama dental

Carolina Bernal, Guadalupe Capetillo, Clara Parra, Evelyn Torres y Miguel Diaz

C. Bernal, G. Capetillo, C. Parra, E. Torres y M. Diaz
Facultad de Odontología Universidad Veracruzana
gcapetillo@uv.mx gcapetilloh@hotmail.com

M. Ramos., V.Aguilera., (eds.).Ciencias Naturales y Exactas, Handbook -©ECORFAN- Valle de Santiago, Guanajuato, 2014.

Abstract

For more than a century mercury is used in dental practice for their ability to bind metals (amalgam) due to their low cost without taking into account that people are harming their health due to toxicity containing mercury . This investigation sought to study the impact of mercury amalgam in the body of the individual because of the time and the number of seals taken into the oral cavity. This toxicity causes conditions in the central, kidney problems, lung, multiple sclerosis, depression, allergies, Parkinson nervous system, among others. The type of study conducted descriptive, analytical, and retrospective that we mentioned the impact of mercury amalgam in the body using data that has been done in the past.

3 Introducción

La presente investigación trató sobre el daño que causa la amalgama en el organismo del individuo con el fin de obtener conocimiento sobre su toxicidad en el sistema nervioso central, esclerorisis múltiple, trastornos renales, pulmonares, inmunes, epilepsias, parálisis, migrañas, Alzheimer entre otros.

Actualmente existe controversia acerca del uso de la amalgama ya que se ha demostrado riesgos en el paciente así como en el dentista y asistente dental por el alto contenido de mercurio.

En la actualidad existe la tendencia a nivel mundial de poder descartar la amalgama en nuestro consultorio dental debido a su alta toxicidad y por tal motivo se han tratado de elaborar técnicas odontológicas en las cuales no se utilice el mercurio.

3.1 Amalgama

Es un material con el que se hacen restauraciones directas de inserción plástica para poder trabajarlo se necesita hacer una mezcla (polvo, líquido), así esta mezcla se colocará en la preparación de un diente y en ella va adquirir un estado sólido.^{3 (Macchi, 2007)} M. Traveu utilizó el primer compuesto de amalgama dental de plata-mercurio en 1826 en París.^{3 (Macchi, 2007)}

El polvo es un metal que forma una solución líquida con el mercurio pero en baja concentración. De tal forma cuando se disuelve suficiente cantidad de polvo en el líquido se comienza a formar fases sólidas y esto lleva al material al endurecimiento o fraguado.^{24 (Macchi, 2000)} . Dicho polvo debe de contener un metal que se pueda disolver con el mercurio para poder formar fases sólidas a temperatura bucal.^{24 (Macchi, 2000)} . La composición del polvo al mezclar con el mercurio es una aleación de tipo compuesto intermetálico, de plata y de estaño y se identifica como fase gamma.^{24 (Macchi, 2000)}

Por el ello el tipo de composición es: Hg (mercurio) 50%, Cu (cobre) 12%, Sn (estaño) 15%, Ag (plata) 20% y Zn (zinc) 3%.^{35 (Bicardí, 2010)}

Efectos de los componentes de la aleación

Ag (plata): da resistencia a la amalgama para soportar fuerzas oclusales y al ser mezclado con el Hg (mercurio): acelera el endurecimiento.

Sn (estaño): ayuda al mercurio a la amalgamación al mezclado en una temperatura ambiente.

Cu (cobre): disminuye el Creep y el escurrimiento es decir aumenta la resistencia de la amalgama.

Zn (zinc): no influye en la formación de la fase gama pero es importante para que haya una buena mezcla del material.^{24 (Macchi, 2000)}

Black clasificó la proporción de las aleaciones de la amalgama:

Ag (plata) 67% de masa. Tiene mayor afinidad con el Hg. Hace más rápido el endurecimiento. Tiene mayor dilatación y resistencia.

Sn (estaño)25%. Es el agente de contracción. Se une con mayor facilidad al mercurio. Retarda el endurecimiento y aumenta el flujo, corrosión y escurrimiento.

Cu (cobre) 6%. Aumenta la dureza y tenacidad de la aleación. Disminuye el flujo y el escurrimiento

Zn (zinc) Se utiliza para observar el cambio en la estabilidad dimensional. La amalgama convencional es una estructura con núcleos fase gamma y una matriz de gamma-1 y gamma-2.²⁴ (Macchi, 2000)

Indicaciones

- Restauraciones de cavidades proximales, defectos de fosetas y fisuras, lesiones en el tercio gingival de dientes posteriores, en las superficies distales de caninos y en otras áreas donde su colocación no afectará la estética.
- Reparación de restauraciones defectuosas.
- Como material temporal sobre tratamientos pulpares.³ (Macchi, 2007)

También se debe de considerar los siguientes factores

- Tamaño de la cavidad
- Los materiales presentes en boca
- Factores económicos
- Estética³ (Macchi, 2007)

Pasos a seguir para la colocación de amalgama

Amalgamación o trituración o maxalación: esta se puede realizar de manera manual o mecánica. Condensación: una vez ya triturada la amalgama se lleva esta mezcla a una cavidad correspondiente en donde se colocara el material en un porta-amalgama en sucesivas porciones y cada una de esas porciones son atacadas bajo presión para que el material se adapte a alta energía superficial a las paredes del diente.

Tallado: una vez colocada y condensada la amalgama se talla la restauración para darle la forma correspondiente al diente, el tallado deberá realizarse cuando el material se encuentre endurecido y debe de escucharse un crepitado o sonido metálico.

Pulido: el pulido debe realizarse 24 horas después de haber realizado dichos procedimientos.²⁴ (Macchi, 2000)

La guerra de las amalgamas

Primer periodo de enfrentamiento

En 1833 Talbot y varios colegas odontológicos comienzan a tener dudas sobre la toxicidad y la eficacia del material en la obturación dental. En 1840 se funda la American Society of Dental Surgeons (ASDS), la cual en 1845 prohíbe el uso de amalgamas a los miembros de dicha asociación debido a los daños que causa en la salud de los pacientes, llegando a provocar la disolución de dicha asociación en 1856.^{27 (Mutis, 2011)}

Poco después en Norteamérica en 1857 surge la asociación dental americana (ADA), la cual hace una defensa de la amalgama como un material de obturación seguro.^{27 (Mutis, 2011)}

En 1860 los científicos añaden a la amalgama la aleación de estaño para mejorar las propiedades de reducción de expansión y posteriormente en 1895 como en 1916 se modifica la mezcla de los metales que contiene la amalgama para obtener mejores resultados en la expansión y contracción de dicho material de restauración.^{27 (Mutis, 2011)}

Segundo periodo de enfrentamiento

Entre 1922 y 1926 en Europa unos científicos al igual que odontólogos sostienen tener evidencias sobre los efectos adversos que causa en la salud la amalgama dental. Movimiento liderado por Stock químico del instituto Káiser-Wilhelm quien publicó varios artículos sobre los efectos que causa en boca y en otras partes del cuerpo el mercurio.^{27 (Mutis, 2011)}

A partir de ese momento se realizan diferentes estudios en donde algunos defienden y otros atacan el uso de la amalgama en el consultorio, entre uno de los defensores fue Frykholm del Instituto de Karolinska de Suecia quién afirma que la liberación de mercurio es limitado por la acción de la saliva sobre la superficie de la amalgama, este estudio sirve de base para que diferentes odontólogos continuaran con el uso de este material en el consultorio dental.^{27 (Mutis, 2011)}

Tercer periodo de enfrentamiento

En 1973 el odontólogo estadounidense Hal Huggins y la brasileña Olympia Pinto publican estudios sobre el envenenamiento crónico por amalgama tanto en pacientes como en personal de la salud oral.^{27 (Mutis, 2011)}

En 1979 y 1981, Gay de la Universidad de Iowa y Svare de la Universidad de Ohio sostienen en sus estudios que la liberación del mercurio se da por medio de la masticación, cepillado dental y consumo de bebidas calientes.^{27 (Mutis, 2011)}

Estudios foráneos de Nylander, Friberg Lind en Suecia y Eggleston en Estados Unidos en el año de 1987 demuestran que en autopsias de personas que murieron por muerte súbita presentaban cantidades considerables de mercurio en algunas zonas del cerebro y se asocia esto con el número de obturaciones en boca.

Entre finales del siglo XX e inicios del siglo XXI se publicaron estudios y reportes sobre las altas concentraciones de mercurio en la orina.^{27 (Mutis, 2011)}

Cuarto periodo de enfrentamiento

En enero de 2008 en Noruega el gobierno y el ministerio del medio ambiente prohíbe el uso de la amalgama dental después de haber existido un uso restringido en infantes y en mujeres embarazadas. En abril de ese mismo año en Dinamarca se prohíbe el uso de la amalgama. Así mismo en el 2000 en Suecia empiezan a generar acciones para prohibir el uso de amalgamas en infantes y en mujeres embarazadas o personas con enfermedades renales y en el 2008 toman las mismas medidas que en Noruega y Dinamarca.

En Estados Unidos 6 estados han exigido el diligenciamiento del consentimiento informado en todos aquellos pacientes que acepten colocarse amalgamas como material de obturación. En Canadá, Japón y Alemania se prohíbe el uso de amalgamas en mujeres embarazadas, en infantes y personas con problemas neurológicos.^{27 (Mutis, 2011)}

Actualmente la controversia sobre el uso de la amalgama ha saltado instancias internacionales en las cuales el programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) lideran desde el 2007 la Alianza Global del Mercurio, a esta política se ha unido varias asociaciones entre ellas la Federación Dental Internacional (FDI) y la Asociación Dental Americana (ADA). Estas dos asociaciones lideran un ámbito gremial para lograr que todos sus asociados apoyen la Alianza Mundial sobre el Mercurio la cual incluye el desuso de la amalgama en tratamientos odontológicos.^{27 (Mutis, 2011)}

3.2 Mercurio

Es un elemento metálico que se cataloga como un material peligroso debido a los daños que causa a la salud y al ambiente.^{1 (Fuentes, 2003)}

Uso del mercurio en odontología:

- En obturaciones dentales y
- Soluciones antisépticas

Composición del mercurio

El mercurio que se utiliza en las obturaciones dentales debe de ser puro y certificado por alguna institución que se dedique al control de calidad.

Se pueden emplear compuestos orgánicos del mercurio en la desinfección de la mucosa oral; y estos pueden ser: mercocresoles, nitromersol y thimerosal.

Propiedades del mercurio

Punto de fusión: es -39°C . Densidad: tiene alta densidad de $13,6 \text{ g/cm}^3$. Tensión superficial: tiene una muy alta tensión superficial de 470 erg/cm^2 . Presión de vapor: es $2 \times 10^{-3} \text{ mm}$ de mercurio a 26°C y $0,27 \text{ mm}$ de mercurio a 100°C .

Efectos biológicos

Sensibilidad: es causada por las exposiciones de vapores de mercurio y este desaparece después de retirar dichas restauraciones.

Mercurialismo: este se produce por una prolongada exposición a niveles por encima de lo normal.²³ (O'Brien.Ryge, 2004)

Tolerancia biológica

Como la producción y manipulación de mercurio produce contaminación ambiental y ante el temor a los efectos en su empleo en algunos países ha sido aprobada legislación que prohíbe el uso de la amalgama dental en el consultorio dental.²⁴ (Macchi, 2000)

Por tal motivo se está tratando de disponer de algún material que reemplace al mercurio con un líquido constituido por galio, indio y estaño.²⁴ (Macchi, 2000)

Elección de la aleación de mercurio

El mercurio de la amalgama debe ser puro, debido a que la falta de pureza afecta adversamente a las propiedades físicas de la amalgama. Las siglas U.S.P escrita sobre la etiqueta del frasco nos indican a ciencia cierta el nivel de pureza de mercurio. Esta asignación nos indica que el mercurio no tiene contaminación superficial y que contiene menos de 0.02 por 100 de residuo no volátil. Este requisito se encuentra incluido en las normas de la A.D.A. específicamente en la norma no. 6.²⁵ (W, 2000)

Evaluación de niveles de exposición

Valor umbral limite en el aire: es la concentración en el aire de un agente tóxico en la que se cree que uno puede estar expuesto diariamente sin un efecto adverso para la salud. Su valor es de 0,05 mg/m³ de aire.

Determinación en los líquidos biológicos: se puede detectar el mercurio en la orina, saliva, y sangre.

Orina: solo es detectable un 20% de los sujetos normales, las concentraciones normales son 0.015mg/l.

Saliva: nivel de mercurio normal en la saliva es de 0,015 mg/100ml.

Sangre: rango normal es de 0,1 µ g/100ml y se vuelve significativo con niveles de toxicidad por encima de los 6 µ g/100ml.

Cabello y uñas: valores normales en el cabello son: 7 ppm y en las uñas de 5,10 ppm.

Pruebas de desintoxicación:

Prueba DMPS (Dimercapto-propansulfonato): es una sal sulfúrica a la que se adhiere el mercurio en la sangre. a través de la orina y la defecación y se excretan los tóxicos. Se analiza la orina espontanea entre 45 y 60 minutos después de la inyección DMPS en búsqueda de mercurio y otros metales. En la orina se utiliza para determinar la exposición de vapores de mercurio.

Prueba de sangre: Se realizan pruebas de laboratorio y en la sangre se evalúa la exposición al metilmercurio

Prueba en el medio ambiente: Tubo de control de dräger determina el vapor de mercurio en el aire, el aire se aspirará con tantas carreras como sean necesarias hasta alcanzar la coloración naranja pálido.²⁵ (W, 2000)

La composición química del mercurio de la amalgama

Es el mercurio orgánico y son habitualmente descritos en tres formas:

Metil mercurio - Dimetil mercurio - Difenil mercurio³⁵ (Bicardí, 2010)

Peligros de la exposición

Para el personal dental: la manipulación del mercurio en la amalgama pone en riesgo al personal que trabaja en el consultorio dental.

Posibles rutas de absorción del mercurio en los consultorios dentales

- Almacenamiento del mercurio
- Inhalación. Vapor de mercurio de recipientes no sellados especialmente si la temperatura se eleva por encima de los 32°C.
- Transferencia y manipulación del mercurio, incluyendo trituración, amasado y exprimido.
- Inhalación. vapor de mercurio de recipientes sin sellar, derrames y residuos.
- Absorción cutánea. Manos contaminadas por manipulación del metal.
- Ingestión. Mercurio de las manos transferido directamente a la boca o sobre alimentos y cigarrillos.
- Tallado de viejas obturaciones de amalgama
- Inhalación. Vapor de mercurio liberado por el calor del tallado de pequeñas partículas de amalgama, polvo de amalgama inhalado en los pulmones.
- Ingestión. Partículas de polvo de amalgama impactadas en la boca y en la parte superior del árbol respiratorio y luego deglutidas.
- Obturación con nueva amalgama, condensación y pulido
- Inhalación, absorción cutánea e ingestión. Riesgo de orden muy bajo
- Limpieza de equipo, superficies de trabajo, pisos, etc.
- Inhalación. De recipientes sin sellar, manipulación de derrames, gotitas y polvo.
- Absorción cutánea. Por manipulación de metal, equipo y superficies contaminadas.
- Ingestión. Por transferencia de manos contaminadas.

Para el paciente: no son potencialmente dañino salvo a que tengan presente varias restauraciones con amalgama y presenten sensibilidad en estas.²³ (O'Brien, Ryge, 2004)

La OMS clasifica a las amalgamas como la fuente principal de liberación de mercurio y se encontraron cifras de liberación de mercurio diaria de aproximadamente entre 3 y 17 microgramos al día, mientras en otras fuentes de 2 a 6 microgramos al día.

Es decir tres a 17 microgramos al día significa 1.095 a 6.200 microgramos al año es decir estas elevadas cifras al paso de los años podrían llegar a causar daños en el organismo.³⁶ (Rodríguez, 2005)

Recomendaciones de la A.D.A en la higiene del mercurio

Estas reglas han sido establecidas por el Council on Dental Materials and Devices de la A.D.A.

- Guardar el mercurio en recipientes seguros.
- Realizar todas las operaciones que comprenda el mercurio sobre zonas adecuadas.
- Limpiar todo el mercurio derramado.
- Usar capsulas cerradas durante la amalgamación.
- Emplear una técnica de manipulación en la cual no se toque con las manos el mercurio.
- Recoger todos los residuos de amalgama.
- Trabajar en espacios ventilados.
- Evitar poner alfombras en los consultorios.
- Eliminar el uso de soluciones que contengan mercurio.
- Evitar el calentamiento del mercurio.
- Emplear un rocío de agua y succión cuando se talla la amalgama dental.
- No usar amalgamas ultrasónicas.
- Realizar determinaciones anuales de mercurio en todo el personal.
- Hacer determinaciones periódicas de nivel de vapor de mercurio.
- Alertar a todo el personal involucrado en la manipulación del mercurio.²³ (O'Brien.Ryge, 2004)

3.3 Toxicidad

Grado de efectividad que poseen las sustancias y se emplea para identificar el nivel tóxico de diferentes fluidos o elementos y el daño que ocasiona en el organismo.² (Def, 2008)

Desde el comienzo del uso de mercurio en la odontología se planteó una interrogante de que si el mercurio puede producir efectos locales o generales en el ser humano.²⁵ (W, 2000)

El mercurio y sus compuestos se clasifican de acuerdo al grado de toxicidad. Los compuestos mercuriales que tienen mayor importancia en odontología son los vapores de mercurio elemental y estos son absorbidos en un 80-90% por el tracto respiratorio llegando hasta los alveolos y penetran al torrente sanguíneo.¹ (Fuentes, 2003)

El mercurio es un metal líquido a temperatura ambiente es el único metal líquido a temperatura de 0°C. El mercurio hierve a una temperatura de 357°C pero sus vapores son altamente tóxicos a cualquier temperatura.⁴ (Mercuriados, 2005)

Los vapores de mercurio se dirigen a las células del cerebro y ahí se oxida el mercurio que es el que va a producir la toxicidad.⁴ (Mercuriados, 2005)

Al inhalar el vapor de mercurio por un periodo prolongado causa mercurialismo ésta es una enfermedad en la cual se presentan los siguientes síntomas:

Temblores finos, eretismo, timidez, depresión, resentimiento, dolores de cabeza, fatiga e insomnio.¹ (Fuentes, 2003)

También puede diagnosticarse por: hipertrofia tiroidea, hipercaptación de yodo radioactivo en la tiroides, pulso lábil, taquicardia, dermatografismo, gingivitis, anomalías hematológicas e hiperexcreción de mercurio en la orina.⁴ (Mercuriados, 2005)

Otro de sus síntomas es el temblor mercurial en parpados, lengua y labios que posteriormente se presentará en miembros superiores e inferiores como también presentación de disartria y ataxia. Esto se puede presentar a nivel del sistema nervioso periférico y degeneración fibrilar.⁷

Las cantidades de mercurio que se utilizan en la amalgama dental son las causantes de problemas de salud o síntomas aparentemente inconexos.⁶ (Solórzano, 2013)

El mercurio en la boca es considerado una toxina letal cuando este se vaporiza, cuando este es aplicado a los dientes genera corrientes eléctricas dañando la boca de los pacientes, estas corrientes son peores cuando hay presencia de otros metales en boca se han encontrado valores de 200 mV. Se ha descubierto que cuando se mastica la producción de vapores aumenta hasta 6 veces. La utilización del mercurio en odontología genera un riesgo importante por ejemplo el inhalar sus vapores durante la preparación e inserción de la amalgama fresca o vieja al ser retiradas. Esto se intensifica sino se emplean medidas de control adecuadas al ser manipuladas y al ser desechadas ya que estas pueden esparcirse en el lavamanos, piso, mesa de trabajo, paredes, alfombras, etc.⁷ (UASL, 2013)

El mercurio al ser absorbido aproximadamente un 80% se distribuye en la sangre y traspasa la barrera hematoencefálica en donde se acumulará en altas concentraciones en los nervios periféricos y cerebro; además se puede acumular en los riñones, glándulas salivales, hígado, testículos e intestinos. En la sangre y en los tejidos se biotransforma por catalasa que lo oxida a ion mercúrico, tiene una vida media en la sangre de 60 días y su eliminación puede prolongarse por varios días.⁷ (UASL, 2013)

Enfermedades que causa el mercurio de la amalgama en el organismo

La OMS ha adoptado una postura en contra del uso del mercurio en odontología debido a que la amalgama se ha asociado con problemas de la salud por la liberación del mercurio.⁵ (Perales, 2011)

- “La amalgama libera una cantidad significativa de mercurio en el medio ambiente.
- La OMS determina que la amalgama plantea problemas de salud en general.
- La OMS concluye que materiales alternativos a la amalgama dental están disponibles.”⁵ (Perales, 2011)

El Dr. Alfred Stock acuñe el término micromercurialismo a las enfermedades causadas por el mercurio de la amalgama y las divide en 3 categorías:

- De primer grado: disminución de la capacidad de trabajo, cansancio progresivo y leve irritación nerviosa.
- De segundo grado: inflamación de las mucosas nasales, disminución de la memoria, disminución de la autoestima, irritabilidad, dolor de cabeza y síntomas catarrales.
- De tercer grado: los síntomas se parecen al del mercurialismo clásico (de las intoxicaciones agudas) dolor de cabeza, debilidad generalizada, insomnio, disminución de las facultades intelectuales y depresiones además de frecuentes diarreas, sensación de compresión cardíaca y temblores.

El mercurio deprime al sistema inmunológico porque forma moléculas con un alto peso es decir antígenos y trata de destruirlos a través del mismo y esto puede relacionarse con enfermedades autoinmunes como es lupus eritematoso, liquen plano, enfermedad de Crohn, colitis ulcerosa, endometriosis, Alzheimer, depresión, alergias, trastornos renales, epilepsias, parálisis, migrañas, Parkinson, esclerosis múltiple, entre otros.³⁶ (Rodríguez, 2005)

3.4 Materiales y Metodo

Justificación

En la práctica como estudiante de la Facultad de Odontología campus Veracruz se ha encontrado que al colocar la amalgama dental en los pacientes no se cumple con todos los lineamientos, lo cual puede causar daños a la salud tanto del operador, como a la del paciente por inhalar sustancias tóxicas como es el caso del mercurio en la amalgama por eso es necesario saber cómo utilizarla y como poder eliminarla de la boca para así no causar toxicidad en el organismo.

De tal forma hay que informar a los pacientes sobre el daño que causa el mercurio de la amalgama al organismo para que ellos reflexionen y tengan otras alternativas para restaurar sus caries.

Objetivo General

Identificar el impacto que tiene el mercurio de la amalgama en el organismo.

Objetivos específicos

- Identificar la proporción del mercurio en la amalgama.
- Determinar la cantidad de mercurio de amalgama que afecta de manera sistémica el organismo del individuo.
- Mencionar los efectos del mercurio en el organismo.

Material y método: Es un estudio descriptivo de revisión bibliográfica en el que se analizaron resultados de investigaciones previas.

3.5 Resultados

Se describe el daño que causa el mercurio de la amalgama en el organismo del individuo debido al tiempo y al número de obturaciones que se tienen en la cavidad oral.

Dicha toxicidad puede ocasionar afecciones importantes en el organismo. A partir de 8 empastes de amalgama en la cavidad oral puede ocasionar daños considerables en el organismo del individuo. El 50% del mercurio de la amalgama se libera por un periodo de 10 años lo que corresponde a un 50% de la corrosión. Impacto: Se relaciona con el sistema inmune y puede ocasionar distintas enfermedades como: lupus eritematoso, liquen plano, enfermedad de Crohn, colitis ulcerosa, endometriosis, Alzheimer, depresión, alergias, trastornos renales, epilepsias, parálisis, migrañas, Parkinson, esclerosis múltiple, entre otros.

3.6 Conclusiones

En la actualidad existe tendencia a descartar en algunos países el uso de amalgamas en los consultorios dentales debido al impacto que ocasiona el mercurio de la amalgama en los pacientes al inhalar dichos vapores por ejemplo pueden presentar desde una migraña hasta Alzheimer debido a que este altera la bioquímica celular así llegando afectar al sistema nervioso central, sistema inmunológico y el sistema reproductivo.

3.7 Referencias

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

Definición.de. (2013). *Toxicidad*, Recuperado de <http://definicion.de/toxicidad/>

MACCHI RICARDO LUIS,(2007), “*Materiales dentales*”, Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana, P 207

Mercuriados asociación española afectados por mercurio de amalgama dentales y otras situaciones.(2013). *Información general sobre el mercurio*, Recuperado de <http://www.mercuriados.org/es/pag113>

Perales R.V. Odontología láser (2011), *Toxicidad de amalgamas*, Recuperado de <http://www.odontologiacadcam.com/toxicidad-de-amalgamas-mercurio/>

Sanándose naturalmente. (2013). *Amalgamas dentales*, Recuperado de <http://sanandose.com/amalgamas-dentales/>

Universidad Autónoma de San Luis Potosí Coordinadora del Proyecto Sustitución y Reducción de Mercurio en Hospitales en México, CAATA, Salud sin Daño, México, D. F.

Mercuriados asociación española afectados por mercurio de amalgama dentales y otras situaciones.(2013). *Síntomas y enfermedades*, Recuperado de <http://www.mercuriados.org/es/pag120>

O´BRIEN.RYGE, (2004) “*Materiales dentales y su selección*”, Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana P168-171

MACCHI RICARDO LUIS, (2000) “*Materiales dentales*”, Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana, P 183-199

RALPH W, PHILIPS,(2000) “*La ciencia de los materiales dentales*”, Génova, España: Interamericana, P 270-286

Michael Palomino.(2013). *Enfermedades de la civilización por el mercurio de la amalgama*, Recuperado de http://www.geschichteinchronologie.ch/med/Mutter_amalgama-enfermedades-de-la-civilizacion-ESP.html

Univ Odontol. J. Mutis Martha (2011) 30(65): 63-70. ISSN 0120-4319, Amalgama, salud pública y ambiental

Bicardí Vives P (2010) El mercurio en las amalgamas dentales, *QEI*,(No.591), 34-36

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.