

**Niveles de mercurio en orina en odontólogos de una empresa social del estado - ESE  
en Cali 2007 (2008-1).**



**COLEGIO ODONTOLÓGICO**

Centro de Investigación Santiago de Cali

**Autores:**

Gil, Catalina  
Díez, Claudia  
Betancourt, Gustavo  
Vásquez, Jimena  
Herrera, Diego

**Asesores Científico**

Pérez Jaramillo, Adolfo

**Asesor metodológico**

Aguirre Osorio, Andrés Felipe

**Asesor estadístico**

Mueses Marín, Héctor Fabio

Artículo producto de investigación como trabajo de grado para optar al título de odontólogo.

Institución Universitaria Colegios de Colombia

Colegio odontológico colombiano - COC

Sede Santiago de Cali.

2008-05-30

# NIVELES DE MERCURIO EN ORINA EN ODONTÓLOGOS DE UNA EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO - ESE EN CALI 2007

Gil Catalina, Diez Claudia, Betancourt Gustavo, Vasquez Jimena, Herrera Diego  
Pérez Adolfo; Aguirre Andrés Felipe.

1. Investigador Principal; 2. Estudiante del Colegio Odontológico Colombiano sede Cali;  
3. Asesor Científico; 4. Asesor Metodológico; 5. Estadístico.

## RESUMEN

**Objetivo General:** Determinar los niveles de mercurio en orina en odontólogos de una empresa social del estado ESE en Cali 2007.

**Materiales y Métodos:** Fue realizada una investigación de tipo observacional descriptivo de corte transversal, la muestra estuvo conformada por 25 odontólogos pertenecientes a dos sedes de una Empresa Social del Estado (ESE) durante el 2007. Para la recolección de la información se utilizó un formato tipo encuesta con el que se determinaron las variables género, edad, tiempo laboral, tiempo de exposición, dieta y medidas de protección utilizadas; además fue realizado el análisis de laboratorio del método de vapor frío con borohidruro de sodio, para determinar los niveles de mercurio en orina, para lo cual fue necesaria la recolección de la orina por 24 horas en tarros plásticos estériles.

**Resultados:** La edad media fue de 28.5 años; el 68% pertenecían al género femenino; el 24% llevaban 7 años laborados, en donde el promedio fue 7.6 años. La manipulación constante de amalgamas fue reportada por el 84% de los odontólogos; entre los cuales hubo un promedio de 8.2 años de manipulación. El 40% de los odontólogos presentaron amalgamas en boca. El 64% utilizan bata, el 36% utilizan gorro y el 68% utilizan visor. El 64% de los odontólogos presentó bajos niveles de contaminación por mercurio.

**Conclusiones:** El porcentaje de pacientes con niveles de mercurio en orina por debajo de los límites que representan riesgos para la salud es alto (64%). El uso de gorro, bata y visor está siendo empleado de forma deficiente, pues estos deberían ser utilizados por el 100% de los profesionales y en esta investigación sólo son usados por el 64%, 36% y 68% respectivamente. Entre aquellas personas que no utilizaron gorro o visor hubo una alta población con riesgo al mercurio (56.3% y 75%) y fueron estadísticamente significativos.

**Palabras Claves:** Mercurio (odontología), amalgama dental, materiales dentales, personal de odontología.

## SUMMARY

**General Objective:** To determine the mercury levels in tinkles in dentist professional of a ESE in Cali 2007.

**Materials and Methods:** An investigation of descriptive Observacional type of cross section was made, the sample was conformed by 30 dentist professional pertaining to two seats of a Social Company of the State during the 2007. For the harvesting of the information a format was used type survey with which the variables were determined sort, age, labor time, time of exhibition, diet and used measures of protection; in addition the analysis of laboratory of the cold steam method was made with sodium borohidruore, to determine the mercury levels in tinkles, for which the harvesting was necessary of tinkles it by 24 hours in sterile plastic jars.

**Results:** The average age was of 28,5 years; 68% belonged to the female; 24% had been 7 years toiled, in where the average was 7,6 years. The constant amalgam manipulation was reported by 84% of the dentist professional; between which there was an average of 8,2 years of manipulation. 40% of the dentist professional presented amalgams in mouth. 64% use dressing gown, 36% use cap and 68% use viewfinder. The basic level (without risk) appeared in 64%.

**Conclusions:** The percentage of patients with mercury levels in tinkles below the limits that represent risks for the health is high (64%). The use of cap, dressing gown and viewfinder is being used of deficient form, because these would have to be used by the 100% of the professionals and in this investigation they are only used by 64%, 36% and 68% respectively. Between those people who did not use cap or viewfinder was a high population with risk to mercury (56,3% and 75%) and were statistically significant.

**Key words:** mercury (dentistry), dental amalgam, dental materials, dental staff.

## INTRODUCCIÓN

El mercurio es un elemento metálico que ha sido catalogado como un material peligroso debido a los graves daños que ocasiona a la salud y al ambiente. Dadas sus interesantes propiedades químicas, este metal ha sido utilizado ampliamente en la industria y en la medicina<sup>1</sup>.

El mercurio entra en el ambiente como resultado de la ruptura de minerales de rocas y suelos a través de la exposición al viento y agua; entrando a formar parte de la cadena alimenticia. La liberación de mercurio desde fuentes naturales ha permanecido en el mismo nivel a través de los años. Todavía las concentraciones de mercurio en el medioambiente están creciendo; esto es debido a la actividad humana<sup>2,3</sup>.

El mercurio y sus compuestos pueden ser clasificados según su grado de toxicidad. Los compuestos mercuriales orgánicos son más tóxicos que los vapores de mercurio elemental, siendo estos últimos los que tienen mayor importancia en odontología; y dependientes en gran medida del factor tiempo 1,2. Se considera muy tóxico por generar afecciones sobre el sistema nervioso central, perturbaciones en el comportamiento y trastornos renales, inmunes y sexuales, entre otros<sup>2,3,4,5</sup>. Desde hace más de un siglo, el mercurio es utilizado en la práctica odontológica por su bajo costo y su rápida fijación en la reparación de piezas dentales.

El mercurio puede ser absorbido: por contacto directo, a través de la piel cortada o abrasionada; por ingestión y por vía pulmonar. En el consultorio dental la absorción puede ocurrir por procedimientos como almacenaje de mercurio, manipulación, que incluye la trituración y la eliminación de excedentes, fresado de viejas amalgamas, obturación de la cavidad, condensación y pulido; la limpieza del equipo y superficies, etc<sup>2,6,7</sup>. La vida media biológica en el organismo es de unos 10.000 días, es decir, 27 años<sup>3</sup>.

Al presentarse esta situación, organizaciones como la Organización Mundial de la Salud, el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, entre otros, han establecido límites admisibles de mercurio que pueden ser detectables en sangre, orina y cabello<sup>8,9</sup>. Para el caso de los niveles de mercurio en orina se tiene un nivel básico (0-6 Ng Hg/l orina), riesgo al mercurio (7 a 14 Ng Hg/l orina), impregnación (15 a 29 Ng Hg/l orina), intoxicación clínica o preclínica (30 a 49 Ng Hg/l orina)<sup>8,9,10,11,12,13</sup>, buscando al final, garantizar la calidad de vida del profesional de la odontología, el cual siguiendo

buenas prácticas en el trabajo odontológico puede reducir los niveles de mercurio en la orina<sup>14</sup>.

También se han establecido límites de mercurio para medio ambiente bajo techo de los cuales se tiene que: Mercurio en compuestos orgánicos 0.01mg/m<sup>3</sup> alquílicos, 0.1 mg/m<sup>3</sup> arílicos; Mercurio en compuestos inorgánicos 0.1 mg/m<sup>3</sup>; y mercurio 0.05 mg/m<sup>3</sup>. Estos ambientes pueden ser contaminados.

La detección de estos niveles puede realizarse con diferentes pruebas de laboratorio entre las que pueden incluir el método del vapor frío con cloruro de estaño o con borohidruro de sodio bajo espectrofotometría de absorción atómica<sup>15,16</sup>.

El objetivo de esta investigación fue determinar los niveles de mercurio en orina en odontólogos de una Empresa Social del Estado ESE en Cali 2007, y comprobando cuales son los factores asociados a esta problemática; con los cuales se conseguirá realizar las adecuadas sugerencias a los trabajadores.

## MATERIALES Y METODOS

El tipo de estudio de esta investigación fue observacional descriptivo de corte transversal, para el cual fue utilizada una muestra de 25 odontólogos pertenecientes a dos sedes de una Empresa Social del Estado, seleccionados por conveniencia.

Los sujetos seleccionados para la muestra debían ser odontólogos pertenecientes a una ESE en Cali durante el año 2007 y que tuvieran manipulación con las amalgamas como mínimo 1 hora diaria; fueron excluidos odontólogos de las áreas administrativas, odontólogos especialistas, odontólogos que consuman comida de mar más de dos veces a la semana, odontólogos que consuman goma de mascar presentando amalgamas en boca y aquellos que no firmaron el consentimiento informado.

Para recolectar la información se utilizó un formato tipo encuesta con el que se determinaron las variables género, edad, tiempo laboral, tiempo de exposición, dieta y medidas de protección utilizadas; además para determinar los niveles de mercurio en orina, fue realizado el análisis de laboratorio del método de vapor frío con borohidruro de sodio bajo espectrofotometría de absorción atómica, con el cual las muestras de orina se oxidan con permanganato de potasio y posteriormente se tratan con una mezcla de ácidos minerales en frío. El mercurio iónico presente en la muestra se reduce a mercurio elemental por la acción del hidrógeno nascente que

proviene de la reacción del borohidruro de sodio en un medio ácido. Las medidas de absorción producidas por la presencia de mercurio en la célula de medida se llevan a cabo a 253,7 nm y la cuantificación se efectúa por interpolación en una curva de calibración construida con patrones de adición conocida<sup>16</sup>.

Se realizó una estandarización teórica sobre la utilización del instrumento de recolección de información. En la investigación los sesgos se pudieron presentar al realizar la recolección de las muestras de orina por 24 horas, situación que fue controlada dando las debidas instrucciones a cada uno de los odontólogos incluidos en la investigación y respondiendo los interrogantes que estos fueran planteando.

Para el desarrollo de la investigación se siguieron los siguientes pasos:

1. Inicialmente se diligenciaron las encuestas en conjunto con cada odontólogo.
2. Después, una vez repartidas las adecuadas instrucciones, cada odontólogo depositó un volumen mínimo de 15 ml en un frasco de plástico estéril para evitar contaminación, se inició con la primera orina de la mañana y posterior a eso se mantuvo refrigerado. Finalizadas las 24 horas de recolección, el grupo de investigación recogió las muestras en la institución, para así trasladarlas al laboratorio, donde se realizó la determinación de mercurio en orina con el método del vapor frío con borohidruro de sodio bajo espectrofotometría de absorción atómica

La investigación fue clasificada con riesgo mínimo según la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de la República de Colombia y aprobada por el Comité de Ética del Colegio Odontológico Colombiano.

**Análisis Estadístico.** La elaboración y análisis estadístico de los datos se realizó en Epi-Info versión 3.3.2 de febrero 2005.

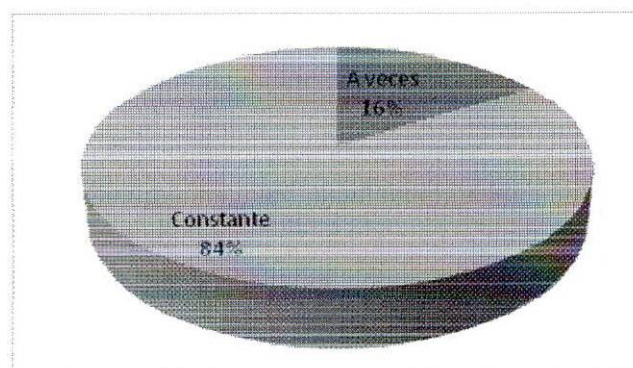
Para describir la distribución de cada variable se realizó un análisis descriptivo univariado, empleando intervalos de confianza al 95%, tablas y gráficos de barras. Para determinar la relación entre la variable dependiente nivel de mercurio y las demás variables independientes del estudio, se realizó un análisis bivariado, se utilizaron tablas de contingencia y dado que la muestra fue pequeña ( $n=25$ ) y algunas celdas de las tablas de contingencia presentaron valores esperados menores a 5, se utilizó el test exacto de Fisher.

Para las pruebas de hipótesis estadísticas se empleo un nivel de significancia de 0.1, debido al pequeño tamaño de muestra.

## RESULTADOS

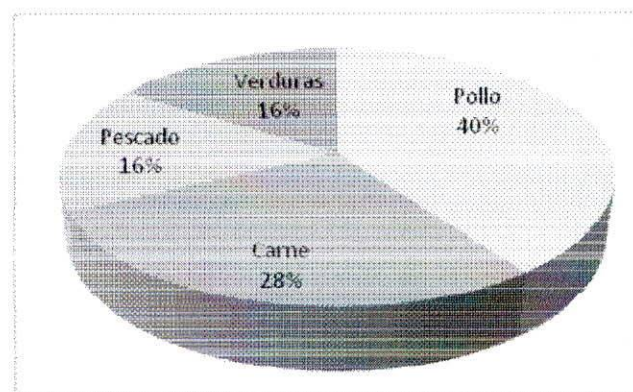
De los pacientes incluidos en la muestra la edad media fue de 28.5 años; el 68% (17/25) pertenecían al género femenino; al estrato 5 pertenecían el 52%; el 24% llevaban 7 años laborados, en donde el promedio fue 7.6 años. La manipulación constante de amalgamas fue reportada por el 84% de los odontólogos (gráfica 1); entre los cuales hubo un promedio de 8.2 años de manipulación.

**GRÁFICA 1. Manipulación de amalgamas.**



Al evaluar sobre los alimentos consumidos por el odontólogo, el alimento más consumido fue el pollo con un 40% (gráfica 2). Sólo el 40% de los odontólogos presentaron amalgamas en boca.

**GRÁFICA 2. Alimentos de mayor consumo por los odontólogos.**



En la tabla que se presenta a continuación, se muestra cómo es el uso de los diferentes materiales

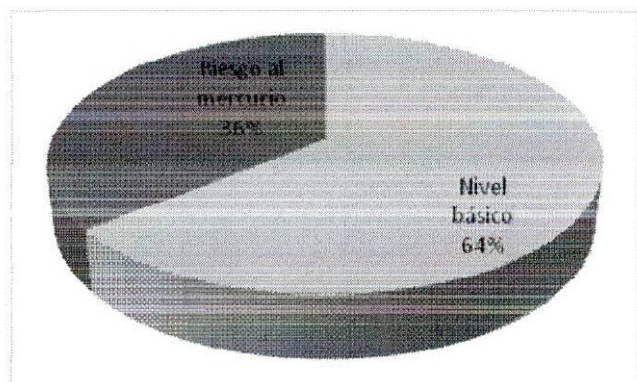
para protección durante la atención odontológica, por parte de cada uno de los profesionales.

**TABLA 1. Uso de los implementos de protección.**

| Elemento  | Porc.%(n) |         |
|-----------|-----------|---------|
|           | Si        | No      |
| Bata      | 64 (16)   | 36 (9)  |
| Guantes   | 100 (25)  | 0 (0)   |
| Gorro     | 36 (9)    | 64 (16) |
| Tapabocas | 100 (25)  | 0 (0)   |
| Visor     | 68 (17)   | 32 (8)  |

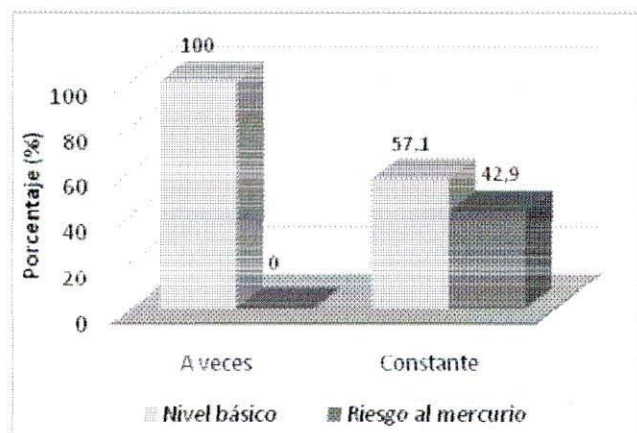
Con relación a los niveles de mercurio detectados en la orina, fue el Nivel básico (sin riesgo) el más frecuente con un 64%(16/25), situación que se aprecia en la gráfica 3.

**GRÁFICA 3. Niveles de mercurio en orina detectados en los odontólogos.**



El 42.9 de los pacientes que presentaron manipulación constante de mercurio, tuvieron un riesgo al mercurio, mientras que el 100% de los que manipulan amalgamas sólo a veces presentaron un nivel básico (gráfica 4). El nivel de significancia estadístico ( $p = 0.1439$ ) no mostró la relación entre estas dos variables.

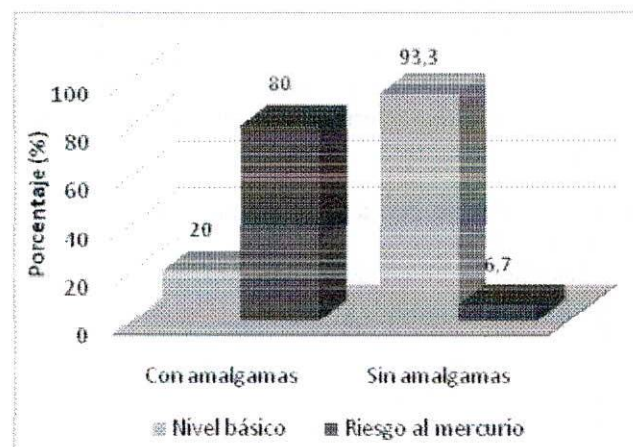
**GRÁFICA 4. Niveles de mercurio en orina vs. Uso Manipulación de amalgamas.**



$p = 0.1439$

Cuando fue comparado el nivel de mercurio encontrado en las muestras de orina, el riesgo al mercurio se presentó entre el 80% de los odontólogos que tenían amalgamas y el 6.7% de los que no tenían amalgamas (gráfica 5). El nivel de significancia estadístico ( $p = 0.0003$ ) mostró la relación entre estas dos variables.

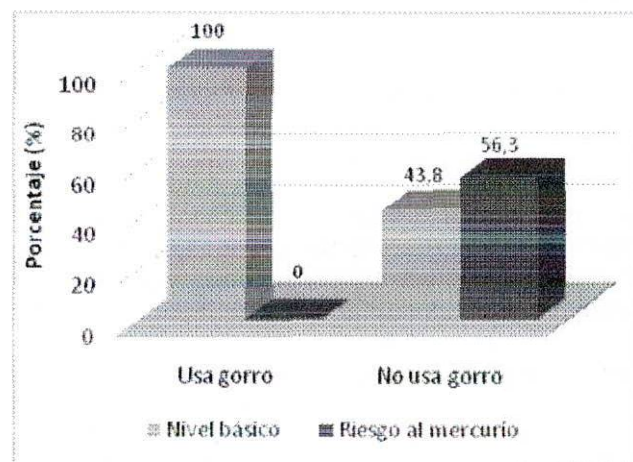
**GRÁFICA 5. Niveles de mercurio en orina vs. Amalgamas en boca de los odontólogos.**



$p = 0.0003$

El 100% de las personas que utilizan gorro durante la atención odontológica presentaron un nivel básico de mercurio en la orina, mientras que entre las personas que no usan gorro hubo un 56.3% con riesgo al mercurio (gráfica 6). El nivel de significancia estadístico ( $p = 0.0056$ ) mostró la relación entre estas dos variables.

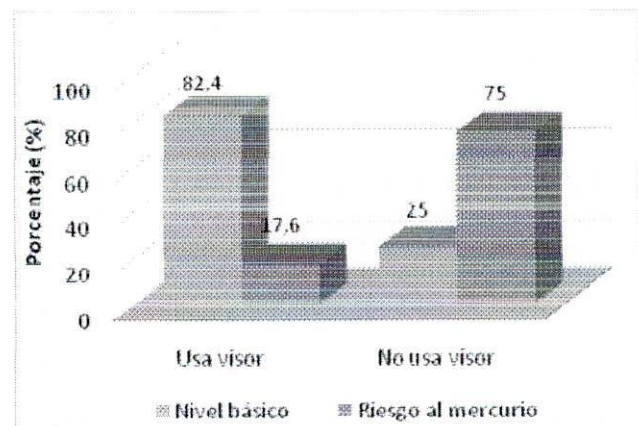
**GRÁFICA 6. Niveles de mercurio en orina vs. Uso del gorro durante la atención odontológica.**



$p = 0.0056$

Entre los profesionales que utilizan el visor, el 82.4% presentaron un nivel básico de mercurio en orina; para los profesionales que no hacen uso de este implemento hubo un 75% con riesgo al mercurio (gráfica 7). El nivel de significancia estadístico ( $p = 0.0098$ ) mostró la relación entre estas dos variables.

**GRÁFICA 7. Niveles de mercurio en orina vs. Uso del visor.**



$p = 0.0098$

## DISCUSIÓN

Bello 2002<sup>6</sup>, en su investigación no encontró niveles de mercurio que presentaran problemas para la salud entre las personas incluidas en su muestra, en este caso fue utilizado el nivel de mercurio en cabello; Perales 2003<sup>10</sup> encontró que el 27.3% de los incluidos en la muestra sobrepasaban los límites permitidos para niveles de mercurio en orina; la misma situación se presentó en el 39% de los pacientes en la investigación realizada por Nadorfy 2000. En esta investigación el 36% están presentando problemas en el nivel de mercurio detectado en la orina, ubicándolos dentro del rango de riesgo al mercurio.

Bello 2002<sup>6</sup>, no encontró relación entre el uso de tapabocas, el número de amalgamas realizadas semanalmente, la presencia de amalgamas en la cavidad bucal del participante y los niveles de mercurio; mientras que Perales 2003<sup>10</sup> encontró que los factores correlacionados con la concentración de mercurio fueron años de trabajo en la clínica ( $p=0.000$ ), horas promedio de trabajo semanal en la clínica ( $p=0.000$ ), años de ejercicio profesional ( $p=0.000$ ), cantidad de amalgamas colocadas por semana ( $p=0.035$ ) y cantidad de restauraciones dentales con amalgama en los participantes ( $p=0.003$ ). En esta investigación sólo se encontró relación con la presencia de amalgamas en boca

( $p=0.0003$ ) y el uso de elementos de protección como gorro ( $p=0.0056$ ) y visor ( $0.0098$ ), siendo más alto el nivel de mercurio entre aquellas personas que no hacían uso de estos implementos.

## CONCLUSIONES

El 64% de los odontólogos incluidos en la investigación presentaron niveles de mercurio en orina por debajo de los límites establecidos; indicando que el porcentaje de pacientes con riesgo para la salud es bajo (36%).

La manipulación constante de amalgamas fue reportada por la mayoría de los odontólogos (84%).

Hubo un 40% de odontólogos que presentaron amalgamas en boca. Además se encontró que dentro de este grupo el 80% tenían riesgo al mercurio, situación bastante negativa para la salud del profesional. Además fue significativa esta relación.

El uso de gorro, bata y visor está siendo empleado de forma deficiente, pues estos deberían ser utilizados por el 100% de los profesionales y en esta investigación sólo son usados por el 64%, 36% y 68% respectivamente. Entre aquellas personas que no utilizaron gorro o visor hubo una alta población con riesgo al mercurio (56.3% y 75%) y fueron estadísticamente significativos.

## RECOMENDACIONES

Implementar medidas de prevención que tengan en cuenta los efectos nocivos, causados por el inadecuado manejo de la amalgama de plata en las prácticas clínicas; para lo cual es importante la divulgación de medidas de prevención y disminución del riesgo.

Se debe realizar estudios periódicos que midan la concentración de mercurio en el medio ambiente y verificar que este entre los límites aceptados por la OMS. Además es recomendable la realización de análisis e investigaciones periódicas que determinen los niveles de mercurio presentes en muestras de orina y de sangre del personal odontológico vinculado a las distintas instituciones que prestan este servicio.

Realizar estudios iguales con una población mayor, para que puedan existir resultados más significativos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Morales I, Reyes R. Mercurio y salud en la odontología. Rev Saúde Pública (Revista en Internet) 2003; 37(2): 266-72. Disponible en:

<http://www.scielo.br/pdf/rsp/v37n2/15298.pdf>

2. \*\*\*. Efectos causados por el mercurio de la amalgama a odontólogos. (Monografía en Internet) México 2005. Disponible en: [http://odontologia.iztacala.unam.mx/instrum\\_y\\_la\\_b1/otros/ColoquioXVI/contenido/indice\\_oral\\_archivos/TRAB%20COMPL%20COLOQ%20ORAL/H TML/1360M.htm](http://odontologia.iztacala.unam.mx/instrum_y_la_b1/otros/ColoquioXVI/contenido/indice_oral_archivos/TRAB%20COMPL%20COLOQ%20ORAL/H TML/1360M.htm)
3. Quiñones F. El mercurio de los empastes dentales de amalgama. (Monografía en Internet). España 2007. Disponible en: [http://www.articulos.es/Hogar-y-Familia/elmercurio\\_de\\_los\\_empastes\\_dentales\\_de\\_amalgama.html](http://www.articulos.es/Hogar-y-Familia/elmercurio_de_los_empastes_dentales_de_amalgama.html)
4. Pohl C. Intoxicación con mercurio y relación con amalgamas. (Monografía en Internet). Chile 2003. Disponible en: <http://boards5.melodysoft.com/app?ID=odontologosp&msg=64&DOC=21>
5. Labella P. Amalgamas de mercurio: Qué problema. (Monografía en Internet). Mexico 2007. Disponible en: <http://www.vivirsalud.com/2007/07/13/amalgamas-de-mercurio-%C2%A1que-problema/>
6. Bello S, Rodríguez M, Fernández D, Vásquez A, Ocando AM, Contreras JR, Granadillo VA. Niveles de mercurio en cabello de individuos expuestos ocupacionalmente en el área odontológica. Acta Odontol Venez (Documento en Internet) 2002; 40(2). Disponible en: [http://www.actaodontologica.com/ediciones/2002/2/niveles\\_mercurio.asp](http://www.actaodontologica.com/ediciones/2002/2/niveles_mercurio.asp)
7. Asociación española de afectados por mercurio de amalgamas dentales y otras situaciones. Límites admisibles de mercurio. (Documento en Internet). España 2008. Disponible en: <http://www.mercuriados.org/es/pag115>
8. Organización Mundial de la Salud. Límites de exposición profesional a los metales pesados que se recomiendan por razones de salud. Serie Informes Técnicos, 1990; 647: 110-25.
9. Gadea E. Mercurio: Control ambiental y biológico. Centro Nacional de Condiciones de Trabajo (Documento en Internet). España 2005. Disponible en: [http://www.mtas.es/INSHT/ntp/ntp\\_184.htm](http://www.mtas.es/INSHT/ntp/ntp_184.htm)
10. Perales S, Madrid MT, Alarcón W, Chein S, Echeandia J. Niveles de mercurio en orina de los profesores, alumnos y técnicos de la clínica odontológica de la facultad de odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Odont Sanmarquina (Monografía en Internet) 2003; 6(12):16-20. Disponible en: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/BvRevistas/odontologia/2003\\_n12/niveles.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/BvRevistas/odontologia/2003_n12/niveles.htm)
11. Monteagudo F. Evaluación de la contaminación por mercurio en población de mineros artesanales de oro de la comunidad de Santa Filomena -Ayacucho-Perú durante el periodo agosto 2000-Septiembre 2001. Sistema de bibliotecas (Monografía en Internet). Perú 2002. Disponible en: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Salud/Monteagudo\\_M\\_F/Resultados.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Salud/Monteagudo_M_F/Resultados.pdf)
12. Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades - ATSDR. Reseña Toxicológica del Mercurio (en inglés). Atlanta, GA: Departamento de Salud y Servicios Humanos de EEUU., Servicio de Salud Pública. 1999. Disponible en: [http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es\\_phs46.html](http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs46.html)
13. Nadorfy E, Méndez M. Estudio epidemiológico de una población de higienistas dentales expuestas a contaminación ambiental por vapores de mercurio. Acta Odontol (Monografía en Internet) Caracas 2000; 38(3). Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0001-63652000000300003&script=sci\\_arttext&tlng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0001-63652000000300003&script=sci_arttext&tlng=es)
14. Otero J, Otero J. Protocolos en Odontología: Protocolo de manejo de desechos en el consultorio dental. Odontología Ejercicio Profesional (Documento en Internet) 2005;6(4). Disponible en: <http://www.odontomarketing.com>
15. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Determinación de mercurio en orina - Método del vapor frío con cloruro de estaño / Espectrofotometría de absorción atómica. (Documento en Internet). 2004. MTA/MB-019/A94. Disponible en: [http://www.mtas.es/Insht/mta/MB\\_019\\_A94.htm](http://www.mtas.es/Insht/mta/MB_019_A94.htm)
16. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Determinación de mercurio en orina - Método del vapor frío con borohidruro de sodio / Espectrofotometría de absorción atómica. (Documento en Internet). 2006. MTA/MB-024/A96. Disponible en: [http://www.mtas.es/INSHT/mta/MB\\_024\\_A96.htm](http://www.mtas.es/INSHT/mta/MB_024_A96.htm)