



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
DIRECCIÓN GENERAL DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO

TRABAJO DE GRADO

Efectos neurológicos en el personal de odontología que labora en los dispensarios médicos del IESS del sur de Quito, por exposición a mercurio proveniente de la amalgama dental.

Autora

Yadira Quizhpe Requelme.

Director

Ing. Msc. Medardo Ulloa Enríquez

Quito- Ecuador

Septiembre 2015

CERTIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE DE AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, YADIRA LILIANA QUIZHPE REQUELME, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido presentado para ningún grado o calificación profesional.

Además; y, que de acuerdo a la Ley de propiedad intelectual, el presente Trabajo de Investigación pertenecen todos los derechos a la Universidad Tecnológica Equinoccial, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Yadira Liliana Quizhpe Requelme

C.I. 1103505507

INFORME DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADO

En mi calidad de Director del Trabajo de Grado presentado por la señora Yadira Liliana Quizhpe Requelme, previo a la obtención del Grado de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo, Mención, considero que dicho Trabajo reúne los requisitos y disposiciones emitidas por la Universidad Tecnológica Equinoccial por medio de la Dirección General de Posgrado para ser sometido a la evaluación por parte del Tribunal examinador que se designe.

En la Ciudad de Quito, a los 10 días del mes de Agosto del 2015.

Ing. Msc. Medardo Ángel Ulloa Enríquez

CI. 1000970325

DEDICATORIA

Este trabajo es fruto de mi esfuerzo y apoyo incondicional de mi esposo, padres y hermanas, a quienes les agradezco por sus palabras de motivación y enseñanzas para culminar esta meta con éxito, con mucho amor para todos ustedes.

AGRADECIMIENTO

Primero agradezco a quien le debo todo y es Dios, pues no solo me dio la vida sino la oportunidad de ser mejor cada día, además a mi esposo, padres y hermanas por su apoyo, amor incondicional y por ser la inspiración para estar siempre superándome.

Además un agradecimiento muy especial y sincero al Ing. Msc. Medardo Ángel Ulloa E. director de Tesis, por su guía, apoyo y compartir sus conocimientos en el desarrollo y culminación del presente trabajo de investigación.

INDICE

INTRODUCCION.....	12
CAPITULO I.....	17
1 MARCO TEORICO	17
1.1. RESEÑA HISTORICA	17
1.1.1. PROPIEDADES DEL MECURIO	18
1.1.2. VÍAS DE EXPOSICIÓN AL MERCURIO	20
1.1.3. VÍAS DE EXPOSICIÓN AL MERCURIO	21
1.1.4. TOXICOCINETICA	22
1.1.5. TOXICODINAMICA	23
1.1.6. TOXICIDAD DEL MERCURIO	24
1.1.7. CLINICA DE LA INTOXICACIÓN POR MERCURIO	27
1.1.8. HIDRARGIRISMO O MERCURIALISMO	29
CAPITULO II.....	32
1. DESARROLLO DE LA INVESTIGACION	32
2.1. METODOS Y TECNICAS	32
2.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACION	32
2.4 TECNICAS DE RECOLECCION DE DATOS	35
2.4.1. Objetivo 1	35
2.4.2. Objetivo 2	39
CAPITULO III.....	41
3. ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS	41
4. CONCLUSIONES	51
5. RECOMENDACIONES	52
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	54
7. ANEXOS	62

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1.	Realiza amalgamas dentales con mercurio	37
Tabla 2.2	Síntomas neurológicos	38
Tabla 2.3	Género	38
Tabla 2.4	Edad	39
Tabla 2.5	Nivel educativo	39
Tabla 2.6	Utiliza en el proceso de amalgamación equipos de protección personal	39
Tabla 2.7	Equipos de protección utilizados	40
Tabla 2.8	Tienen sistemas de ventilación adecuados en el lugar de trabajo	40
Tabla 2.9	Tiene capacitación sobre medidas de seguridad en el manejo de mercurio en el trabajo	40
Tabla 2.10	Test de Benton	41
Tabla 2.11	Valores obtenidos en los resultados de laboratorio (ug/g creatinina)	42

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Hilo conductual	36
Figura 2	Realización de amalgamas dentales con mercurio	43
Figura 3	Síntomas neurológicos	44
Figura 4	Género	45
Figura 5	Edad	45
Figura 6	Area de desempeño	46
Figura 7	Uso de equipos de protección personal	47
Figura 8	Equipos de protección	48
Figura 9	Sistemas de ventilación	48
Figura 10	Capacitación sobre medidas de seguridad en el manejo de mercurio en el trabajo.	49
Figura 11	Test de Benton	50
Figura 12	Valores obtenidos en los resultados de laboratorio (ug/g creatinina)	51

RESUMEN

Conociendo el grado de exposición a mercurio proveniente de la amalgama dental y sus efectos neurológicos en el personal de odontólogos y auxiliares de odontología en los dispensarios del IESS del Sur de Quito, el propósito de éste trabajo fue el de indagar el grado de exposición a mercurio proveniente de amalgama dental. La información se la obtuvo mediante análisis de laboratorio, clínico (Test de Benton) y encuestas aplicadas a 18 odontólogos y auxiliares de odontología, que laboran 8 horas diarias y 5 días semanales; obteniendo que el (72%) están expuestos al mercurio, la edad de mayor incidencia es de 46 a 55 años, los síntomas neurológicos con mayor incidencia fueron: olvido 58.6%, irritabilidad 55%, dolor de cabeza 51.3%, dificultad en concentrarse 51.3%, disminución de las fuerzas en brazos/piernas 29.3%, las manos le tiemblan 15%, Brazos/piernas pesadas y sin sensibilidad 11%, es una persona nerviosa 11%. En el análisis clínico, el 67% tiene debilidad hemianópica de atención, los resultados analíticos de laboratorio denotaron que nadie tuvo niveles de toxicidad. Los síntomas neurológicos prevalentes, se correlacionan con los resultados del Test clínico de Benton, a pesar de tener límites permisibles de exposición al mercurio.

Palabras claves; Grado de exposición a mercurio, amalgama dental y efectos neurológicos.

ABSTRACT

Knowing the degree of exposure to mercury from dental amalgam and its neurological effects on the staff of dentists and dental assistants in clinics IESS South of Quito, the purpose of this study was to investigate the degree of exposure to mercury from dental amalgam. The information obtained by the laboratory analysis, clinical (Benton Test) and surveys of 18 dentists and dental assistants, who work eight hours a day and 5 days a week; obtaining the (72%) are exposed to mercury, the age of highest incidence is 46-55 years, neurological symptoms with the highest incidence were: forgetting 58.6%, irritability 55%, headache 51.3%, difficulty concentrating 51.3 % reduction in the forces of arms / legs 29.3%, hands tremble 15% Arms / heavy legs without sensitivity 11%, 11% is a nervous person. In the clinical analysis, 67% have weakness hemianópica care, laboratory analytical results denoted that no one had levels of toxicity. The prevalent neurological symptoms correlate with the results of the clinical test Benton, despite having permissible levels of mercury exposure.

Keywords are the degree of exposure to mercury dental amalgam and neurological effects.

EFFECTOS NEUROLOGICOS EN EL PERSONAL DE ODONTOLOGÍA QUE LABORA EN LOS DISPENSARIOS MÉDICOS DEL IESS DEL SUR DE QUITO, POR EXPOSICION A MERCURIO PROVENIENTE DE LA AMALGAMA DENTAL.

INTRODUCCION

Este estudio se realizó, en los dispensarios del IESS que están ubicados en el Sur de Quito y que cuenta con el área de Odontología: Chimbacalle, Sur Occidental y Eloy Alfaro.

El Dispensario de Chimbacalle cuenta con 175 trabajadores, el Sur occidental con 75 trabajadores y el Eloy Alfaro con 35 personas, este estudio se enfocó en el personal de odontólogos y auxiliares de odontología, que realizan amalgamas dentales con mercurio, para identificar quienes presentan efectos neurológicos de toxicidad. En Odontología existe una gran polémica acerca de la seguridad del uso de las amalgamas dentales y se ha tratado de demostrar el riesgo ocupacional al cual están expuestos por lo que avances tecnológicos ha introducido amalgamas de resinas que sin embargo aún no desplazan el uso del mercurio debido a su durabilidad y costo por lo hoy en día se continua con el uso de este tóxico.

Hay varias vías para exposición la este toxico pero el vapor de mercurio inorgánico presente en el aire de los consultorios dentales, es el medio más común por el cual se exponen quienes laboran allí diariamente a posibles efectos de toxicidad.

La sintomatología de la intoxicación clínica, es variada y entre los síntomas neurológicos están: cefaleas, inestabilidad emocional, depresión y temblor de manos, muchos pueden pasar desapercibidos o confundidos con otras etiologías, por lo que es importante establecer un programa de vigilancia biológica de mercurio en el ambiente laboral, especialmente en odontólogos y auxiliares de odontología.

Estudios epidemiológicos realizados por varios autores vincularon la frecuencia de los signos y síntomas de intoxicación mercurial con tiempo de exposición y en estos

estudios se concluyeron que los signos y síntomas clásicos de la intoxicación por vapor de mercurio elemental.

No existen estudios investigativos a nivel nacional sobre toxicidad de mercurio pero en Latinoamérica algunas investigaciones han pretendido establecer los efectos del mercurio sobre la salud de odontólogos y asistentes dentales, así como su relación con las condiciones de exposición debido al mercurio. Sin embargo requieren nuevas investigaciones que incluyan monitoreo ambiental del mercurio, evaluación médica y pruebas neuroconductuales para detectar efectos precoces, así como la aplicación de medidas de control en pro de la salud del personal.

Al evaluar el riesgo ocupacional al que está expuesto el personal odontológico se ha podido observar que el mercurio se ha posicionado como un tema importante en salud pública, principalmente porque la mayoría de la población está expuesta de forma inadvertida a este toxico; la población más afectada, son quienes habitan en áreas vecinas a fuentes contaminantes, personas sometidas ambiental u ocupacionalmente a la inhalación de vapores metálicos, o personas que ingieren alimentos contaminados (Ladrón & Moya, 1991).

Depende de la actualización de las técnicas para la preparación de la amalgama y se ha determinado que se puede minimizar éstos riesgos al realizar prácticas modernas cumpliendo con normas para el manejo de sustancias peligrosas, aun así no deja de ser un toxico peligroso con potencial riesgo para quienes laboran con esta sustancia.

Se planteó esta investigación considerando el grado de exposición a mercurio proveniente de la amalgama dental y sus efectos neurológicos en el personal de odontólogos y auxiliares de odontología en los dispensarios del IESS del Sur de Quito.

La presente investigación presenta el siguiente propósito: **“Indagar el grado de exposición a mercurio proveniente de amalgama dental y sus efectos neurológicos en el personal de odontólogos y auxiliares de odontología en los dispensarios del IESS del Sur de Quito”**.

Para lo cual se ha definido los siguientes **objetivos específicos**.

1.- Identificar los posibles efectos neurológicos por la exposición a mercurio proveniente de amalgama dental en el personal de odontólogos y auxiliares de odontología de Quito.

2.- Establecer la relación entre la exposición a mercurio proveniente de la amalgama dental y los trastornos neurológicos en el personal de odontólogos y auxiliares de odontología en Quito.

OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO		
DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
Taylorismo	Tiempos y momentos	Cualitativa: Si / No
Fordismo	Banda transportadora	Cualitativa: Si / No
Posfordismo	Polifuncionalismo	Cualitativa: Si / No
CONDICIONES DE TRABAJO		
Contracto	Tipo de contrato	Cualitativa: Nombramiento Contrato de año

Horas extras	Fin de semana	Cualitativa: Si / No
Estabilidad	Trabajo estable o no	Cualitativa: Si / No
Turnos de trabajo	Fijo o rotativo	Fijo o rotativo

FACTORES DE RIESGO

Mercurio	mg/m ³	VLA-ED: >0.02mg/m ³
Mercurio inorgánico en orina	ug/g Creatinina	>35 ug/g creatinina

EFFECTOS SOBRE LA SALUD

DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
Signos y síntomas Neurológicos	Parestesias	Cualitativa: Si / No
	Cefalea	Cualitativa: Si / No
	Temblores	Cualitativa: Si / No
	Irritabilidad	Cualitativa: Si / No

Coordinación

Cualitativa: Si/No

Memoria	Test de Benton	Cuantitativos: Número de errores durante el test
----------------	----------------	--

DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
------------------	------------------	---------------

Equipo de protección	Cualitativa	Si / No
-----------------------------	-------------	---------

Tipo

Adecuado: Si / No

	Usa el equipo	Cualitativa: Si / No
--	---------------	----------------------

Frecuencia de cambio

Adecuada: Si / No

Capacitación	Permanente	Cualitativa: Si / No
---------------------	------------	----------------------

Sistema de ventilación	Presente / Ausente	Cualitativa
-------------------------------	--------------------	-------------

Funciona

Cualitativa: Si / No

CAPITULO I

1 MARCO TEORICO

1.1. RESEÑA HISTORICA

El efecto toxico del Mercurio como riesgo laboral, tuvo sus primeras descripciones por Ellenberg en (1473) y Posteriormente escritos como los de Paracelso (1533) y los de B. Ramazzini en *De Morbis Artificum* (1700), describen el cuadro clínico de intoxicación ocupacional por este metal, sin embargo los incas usaban como pintura el cinabrio, mineral del que se extrae el mercurio y lo llamaron llampi.

Sin embargo, por sus propiedades químicas, el Mercurio ha sido utilizado ampliamente en la industria y en la medicina; específicamente en odontología es utilizado para la elaboración de las amalgamas empleadas en la restauración de los dientes afectados por caries, esta práctica se remonta a más de 150 años atrás. (Morales, 2003).

La amalgama es una aleación de color gris metálico compuesta por mercurio líquido (50%), plata (35%), cobre (2%), estaño (13%) y algunas veces zinc. El mercurio hace posible la reacción química facilitando el endurecimiento del material restaurado una vez que ha sido colocado en el diente. (Sánchez 2005). Un relleno oclusal típico en un molar humano contiene entre 750-1000 mg de Hg y tiene un tiempo de vida útil de 7-9 años. (Wakasa, 2000).

Los médicos y los pacientes son cada vez más críticos de las amalgamas dentales, presuntas responsables de determinados trastornos autoinmunes y neurológicos, entre otros como la enfermedad de Alzheimer.

Algunos países (Suecia el año pasado y Noruega, Dinamarca y Alemania) han prohibido o restringido el uso de las amalgamas de mercurio.

“Tener metales pesados en la boca es una fuente de sustancias tóxicas, que para algunos pacientes genéticamente predispuestos puede aumentar el riesgo de enfermedades como la esclerosis múltiple”, dice el neurólogo Bernardo Aranda, quien está completamente a favor de una prohibición”.

En países en vías de desarrollo, el uso de amalgamas de mercurio en la práctica odontológica resulta conveniente debido a su bajo costo y alta resistencia, pues además, otras técnicas para reparaciones dentales también pueden presentar riesgos para el paciente, como es el caso de las resinas de polímeros que ocasionan reacciones alérgicas; de igual modo, otras alternativas, como las resinas de cerámicas, han sido descritas como de baja resistencia.

La eliminación descuidada de amalgamas dentales de mercurio para ser reemplazadas por amalgamas que no contengan metales pesados puede ser más peligrosa debido a la cantidad de mercurio liberado en poco tiempo. (Morales, 2003). Lastimosamente en América Latina y especialmente en nuestro medio, se sigue utilizando este tipo de amalgamas en pacientes que acuden para su atención primaria odontológica en muchos de los centros de salud urbana y rural.

1.1.1. PROPIEDADES DEL MERCURIO

El mercurio (Hg) es un metal que está naturalmente en el medio ambiente en diferentes formas y puede clasificarse en tres grupos: mercurio metálico o mercurio elemental, mercurio inorgánico y mercurio orgánico.

El mercurio metálico es un metal brillante, blanco-plateado, muy tóxico, el único en estado líquido a 0°C, muy denso y poco comprensible; de tensión superficial muy alta y débil reacción calorífica, posee gran capacidad de amalgamar a casi todos los metales, se evapora a 13°C. Es poco soluble en agua, con mucha capacidad de acumularse en el sedimento de los cursos de agua. (Ruíz C. & et al, 2005).

En la naturaleza se encuentra como sulfuro de mercurio (cinabrio de color rojo), de arsénico (rejalgar), hierro (piritas), mixto (meta-cinabrio, negro), de antimonio (estibina), pero también se halla directamente unido a minerales de zinc, cobre, oro y plomo.

Los compuestos inorgánicos de mercurio aparecen cuando este se combina con elementos como cloro, oxígeno y azufre. Estos compuestos son también llamados sales de mercurio. La mayoría de los compuestos inorgánicos de mercurio son

polvos blancos o cristales, excepto el sulfato de mercurio, también conocido como cinabrio o cinabarita, que es rojo, variando a negro después de la exposición a la luz. Cuando el mercurio se combina con carbono, los compuestos formados son llamados “orgánicos”, compuestos de mercurio u organomercuriales. Hay un número potencialmente grande de compuestos organomercuriales, sin embargo, el más común en el medio ambiente es el metilmercurio, también conocido como monometilmercurio

La producción de mercurio se cuantifica en unidades llamadas “frascos” (por el frasco estándar usado en la industria metalúrgica, que es de hierro y sirve de medida: 2.5 litros y 34.5Kg de peso).

EL 50% de la producción mundial de mercurio, se usa en la fabricación de varios tipos de lámparas eléctricas; incluyendo las fluorescentes y las de descarga de alta densidad, lámparas de vapor, tubos fluorescentes, rectificadores, baterías domésticas, en interruptores, en bombas de difusión a vapor de mercurio, termómetros clínicos e industriales y otros instrumentos como barómetros, manómetros, esfigmomanómetros, lentes de telescopios, lámparas de difusión y ultravioletas, conmutadores, cátodos electrolíticos, turbinas de vapor, otros instrumentos de presión, medición y calibración usados en laboratorios analíticos, de investigación química, física y biológica, en tubos de rayos X, válvulas de radio, dispositivos de navegación, en amalgamas dentales, en pigmentos, como catalizador en reacciones poliméricas, en explosivos, en medicamentos y aplicaciones químicas. (Ladrón & Moya, 1991).

Otras industrias importantes son: metalúrgica de oro y plata, fabricación de pilas y baterías, biácidos, fungicidas, pesticidas y productos farmacéuticos, en la producción de ácido acético y acetaldehído a partir de acetileno, en taxidermia, en fotografía, en pintura y en la producción de seda artificial. Se usa como catalizador en la producción electrolítica de cloro y de soda cáustica en la industria cloroalquina. Tiene una alta concentración en combustibles fósiles, carbón y petróleo.

Son varios los compuestos de mercurio usados en formulaciones farmacéuticas (sales a base de nitrato, yodo, cloruro, cianuro sulfato, tiocianato, bromuro, acetato), y maquillaje, que en total suman cerca de 200 productos registrados en EE. UU. Son

usados principalmente como conservantes en soluciones nasales, oftálmicas, vacunas y productos inyectables. (Haco, 2006).

1.1.2. VÍAS DE EXPOSICIÓN AL MERCURIO

El mercurio (Hg) es un metal que está naturalmente en el medio ambiente en diferentes formas y puede clasificarse en tres grupos: mercurio metálico o mercurio elemental, mercurio inorgánico y mercurio orgánico.

El mercurio metálico es un metal brillante, blanco-plateado, muy tóxico, el único en estado líquido a 0°C, muy denso y poco comprensible; de tensión superficial muy alta y débil reacción calorífica, posee gran capacidad de amalgamar a casi todos los metales, se evapora a 13°C. Es poco soluble en agua, con mucha capacidad de acumularse en el sedimento de los cursos de agua. (Ruíz C. & et al, 2005).

En la naturaleza se encuentra como sulfuro de mercurio (cinabrio de color rojo), de arsénico (rejalgar), hierro (piritas), mixto (meta-cinabrio, negro), de antimonio (estibina), pero también se halla directamente unido a minerales de zinc, cobre, oro y plomo.

Los compuestos inorgánicos de mercurio aparecen cuando este se combina con elementos como cloro, oxígeno y azufre. Estos compuestos son también llamados sales de mercurio. La mayoría de los compuestos inorgánicos de mercurio son polvos blancos o cristales, excepto el sulfato de mercurio, también conocido como cinabrio o cinabarita, que es rojo, variando a negro después de la exposición a la luz. Cuando el mercurio se combina con carbono, los compuestos formados son llamados “orgánicos”, compuestos de mercurio u organomercuriales. Hay un número potencialmente grande de compuestos organomercuriales, sin embargo, el más común en el medio ambiente es el metilmercurio, también conocido como monometilmercurio

La producción de mercurio se cuantifica en unidades llamadas “frascos” (por el frasco estándar usado en la industria metalúrgica, que es de hierro y sirve de medida: 2.5 litros y 34.5Kg de peso).

EL 50% de la producción mundial de mercurio, se usa en la fabricación de varios tipos de lámparas eléctricas; incluyendo las fluorescentes y las de descarga de alta densidad, lámparas de vapor, tubos fluorescentes, rectificadores, baterías domésticas, en interruptores, en bombas de difusión a vapor de mercurio, termómetros clínicos e industriales y otros instrumentos como barómetros, manómetros, esfigmomanómetros, lentes de telescopios, lámparas de difusión y ultravioletas, conmutadores, cátodos electrolíticos, turbinas de vapor, otros instrumentos de presión, medición y calibración usados en laboratorios analíticos, de investigación química, física y biológica, en tubos de rayos X, válvulas de radio, dispositivos de navegación, en amalgamas dentales, en pigmentos, como catalizador en reacciones poliméricas, en explosivos, en medicamentos y aplicaciones químicas. (Ladrón & Moya, 1991).

Otras industrias importantes son: metalúrgica de oro y plata, fabricación de pilas y baterías, biácidos, fungicidas, pesticidas y productos farmacéuticos, en la producción de ácido acético y acetaldehído a partir de acetileno, en taxidermia, en fotografía, en pintura y en la producción de seda artificial. Se usa como catalizador en la producción electrolítica de cloro y de soda cáustica en la industria cloroalquina. Tiene una alta concentración en combustibles fósiles, carbón y petróleo.

Son varios los compuestos de mercurio usados en formulaciones farmacéuticas (sales a base de nitrato, yodo, cloruro, cianuro sulfato, tiocianato, bromuro, acetato), y maquillaje, que en total suman cerca de 200 productos registrados en EE. UU. Son usados principalmente como conservantes en soluciones nasales, oftálmicas, vacunas y productos inyectables. (Haco, 2006).

1.1.3. VÍAS DE EXPOSICIÓN AL MERCURIO

El mercurio afecta al organismo humano, por inhalación, por digestión y por contacto con la piel o los ojos.

Desde el punto de vista odontológico, el mercurio llega al cuerpo por cinco vías:

1. Desde la cavidad bucal y nasal llegan vapores de mercurio a la circulación sanguínea y a través de los nervios directamente al cerebro.
2. Los vapores de mercurio al ser inhalados penetran a los pulmones por las vías respiratorias, de allí pasa por el torrente sanguíneo, donde se transforma una parte del vapor de mercurio oxidándose y formando iones de mercurio ($Hg^0 \rightarrow Hg^{+2}$). De esta forma es almacenado en órganos como el hígado y el riñón.
3. Durante la faena, el odontólogo al remover las amalgamas de restauraciones viejas, debido al fresado a altas velocidades, genera vapor de mercurio, el cual puede penetrar al sistema respiratorio.
4. Al realizar las preparaciones de amalgamas pueden derramarse pequeñas cantidades de mercurio en la piel o permanecer en el ambiente, del cual se evapora contaminando el área de trabajo
5. Múltiples investigaciones que afirman que el consumo de pescado y el número de amalgamas presentes en la boca están correlacionados con la presencia de mercurio en el cuerpo. (Valtueña, 2002).

También se expone en forma crónica a quien porta una amalgama dental.

El mercurio presente en las amalgamas dentales se encuentra en su forma metálica que es poco tóxica; sin embargo, este metal se evapora a 25°C, presentándose como vapor de mercurio que es muy tóxico. (Weiss, 1995).

Cuando se ingiere bebidas calientes como café, té o chocolate, las temperaturas en la boca pueden llegar a 40 y 60°C, por lo que se puede liberar el vapor de mercurio cada cierto tiempo, exponiéndose así al paciente a una exposición crónica. (World Health Organization (WHO), 2008).

1.1.4. TOXICOCINETICA

El ingreso del mercurio es por vía respiratoria (inhalación), digestiva y cutánea; en salud ocupacional la vía respiratoria es la más importante. El mercurio elemental como el inorgánico y sus compuestos pueden ingresar por inhalación y alcanzar la sangre en un 80%.

En el tracto gastrointestinal (vía digestiva), el mercurio inorgánico se absorbe en menos del 0,01%, debido a su incapacidad de reacción con moléculas biológicamente importantes, al formar macromoléculas que dificultan su absorción y al pasar por oxidación los compuestos inorgánicos del mercurio se absorben entre el 2 y 15%, dependiendo de su solubilidad, mientras que los compuestos orgánicos se absorben en un 95%, independiente de si el radical metilo está o no unido a una proteína.

La vía cutánea, es posible en el caso de aplicación de pomadas - ungüentos puestos en la piel; el tóxico penetra en el organismo por inhalación más que atravesando la dermis directamente. Sin embargo, no está demostrado que esta vía tenga un papel importante en la exposición ocupacional.

El mercurio absorbido es transportado por la sangre, en general el 90% de los compuestos orgánicos se transporta en las células rojas y el 50% del mercurio inorgánico es transportado unido a la albúmina, a partir de la sangre es distribuido en el organismo. (Zenz, 1988).

1.1.5. TOXICODINAMICA

El mercurio inorgánico y orgánico, produce efectos tóxicos debidos a que en su forma iónica no establece enlaces químicos, además porque precipita las proteínas sintetizadas por la célula, principalmente las neuronas y porque inhibe los grupos sulfhidrilo de varias enzimas esenciales.

En estado iónico, se fija a los grupos celulares ricos en radicales -SH, alterando varios sistemas metabólicos y enzimáticos de la célula, así su pared inhibe la síntesis de proteínas en la mitocondria, afectando su función energética. (Akesson & et al, 1991).

En el riñón disminuye la actividad de las fosfatasas alcalinas de los túbulos proximales y altera el transporte de potasio y la ATP-asa en la membrana. En el encéfalo, las neuronas del cerebro y cerebelo son las más sensibles. En el sistema enzimático, inhibe enzimas esenciales: catalasas plasmáticas, colinesterasa globular, glutation-reductasa globular, glutation-reductasa cerebral, galactoxidasa, dopa-

decarboxilasa, monoamino-oxidasa, glicero fosfatasa, succino-deshidrogenasa, di y trifosfo-piridín-nucleótido. (World Health Organization (WHO), 2008).

Por todo esto, el mercurio puede causar lesión celular en cualquier tejido donde se acumule en concentración suficiente. En varios órganos, incluido el riñón y al igual que cadmio, cobre y zinc, el mercurio induce la formación de metalotioneína, un receptor proteico de peso molecular bajo y se une a ella, saturando sus propios receptores; cuando hay gran cantidad de tóxico presente la metalotioneína se forma en exceso, causando las alteraciones orgánicas. (Ruíz C. & et al, 2005)

1.1.6. TOXICIDAD DEL MERCURIO

El mercurio es un elemento metálico, peligroso debido a los graves daños que causa a la salud y al ambiente; y no tiene ninguna función fisiológica beneficiosa para el cuerpo humano. En cualquiera de sus formas es tóxico para los organismos vivos y el medio ambiente.

La exposición al mercurio y sus compuestos puede causar diversos riesgos a la salud, con repercusiones en diferentes órganos y tejidos. Los factores que determinan la aparición y la gravedad de los efectos sobre la salud de la exposición al mercurio incluyen la forma química que presenta el metal, la dosis, la edad de la persona expuesta, la duración de la exposición, la vía de exposición (inhalación, ingestión o contacto con la piel), cuando es por ingestión se debe a los patrones de la dieta de los peces y el consumo de este pescado. (Casarett, 2011).

Este metal ampliamente utilizado por el hombre, es muy tóxico por producir afecciones principalmente en el sistema nervioso central, perturbaciones del comportamiento y trastornos renales, inmunes y sexuales, entre otros. No es esencial para ningún proceso biológico y se acumula en todos los seres vivos.

La toxicidad del mercurio está directamente relacionada con su estado químico; el metilmercurio es la forma más dañina, con efectos neurotóxicos en adultos y en fetos de madres expuestas. El mercurio metálico no es menos toxico, las sales de

mercurio inorgánico afectan directamente al riñón. (World Health Organization (WHO), 2008).

Los compuestos mercuriales orgánicos son más tóxicos que los vapores de mercurio elemental, siendo estos últimos los que tienen mayor importancia en odontología. (Melo, 2000).

El vapor de mercurio es absorbido en un 80-90 % por el tracto respiratorio llegando hasta los alvéolos y penetrando al torrente sanguíneo. Debido a su alta propiedad lipofílica atraviesa la membrana celular de los eritrocitos donde es oxidado, su tasa de oxidación es más lenta que el tiempo de circulación del vapor de mercurio desde los pulmones al cerebro; permitiendo que el mercurio inorgánico no oxidado (Hg^0), cruce rápidamente la barrera sangre-cerebro. (Langworth & et al, 1997).

El mercurio en el cerebro es oxidado, acomplejado y retenido, además aumenta la permeabilidad de la membrana plasmática al calcio lo cual causa neurotoxicidad. La excreción y eliminación del mercurio absorbido y almacenado es muy lento, lo que justifica su efecto neuro-comportamental acumulativo. (Sorely C. Bello & et al, 2002).

El 69% del mercurio es retenido y la excreción depende de las características propias de cada individuo, durante los primeros tres días tras la exposición, entre el 7 y el 12% de la dosis absorbida es excretada por exhalación y el 1% es excretado por la orina; durante el mes se excreta entre el 8-40% de mercurio vía urinaria.

Entonces la cantidad de mercurio excretada por vía renal/heces es entre 50 y 55% de la dosis total absorbida; por saliva equivale al 25% de la concentración sanguínea y al 10% de la urinaria; por sudor es el 15%.

Se estima que el contenido normal de mercurio en el organismo humano oscila entre 1 y 13 miligramos, del cual 10% es metilmercurio. Su distribución en el organismo es: músculo 44 a 54%, hígado 22%, riñón 9%, sangre 9 a 15%, piel 8%, cerebro 4 a 7% e intestino 3%. (Casarett, 2011)

El diagnóstico de intoxicación por mercurio se basa en criterios clínicos (síntomatología que presenta el individuo) y criterios ocupacionales:

La OMS considera como valor de mercurio 'normal' en sangre $<10 \mu\text{g/L}$ y en orina $<20 \mu\text{g/L}$.

La ACGIH (Conferencia Gubernamental Americana de Higienistas Industriales) establece el valor de los indicadores biológicos de exposición (BEIs, por sus siglas inglesas) en trabajadores expuestos:

- 1) mercurio inorgánico total en muestra de orina tomada antes de la jornada laboral: 35 $\mu\text{g/g}$ creatinina; y
- 2) mercurio inorgánico total en muestra de sangre tomada al final de la jornada diaria o al fin de semana laboral: 15 $\mu\text{g/L}$. (ACGH, 1995).

Además se debe vigilar la función renal, con indicadores precoces de daño renal, como la excreción de β 2 microglobulina, N-acetil-D-glucosaminidasa (NAG) o β galactosidasa.

En exposición ocupacional, es recomendable dosar mercurio en orina y en exposición aguda accidental, es preferible su dosaje en sangre.

Para valorar el ambiente laboral, se utiliza como valor de referencia, el valor umbral límite (TLV) de la ACGIH para mercurio elemental y sus formas inorgánicas es 0,05 mg de mercurio/ m^3 de aire por 8/hs. diarias, en lugares abiertos, máximo durante 5 días a la semana. (ACGH, 1995).

Una atmósfera saturada de vapor de mercurio contiene aproximadamente 18 mg Hg/ m^3 de aire, este es un nivel de mercurio 360 veces superior a la media permisible (0,05 mercurio/ m^3 aire). Debido a la elevada presión de vapor del mercurio elemental, el derrame de 1 ml de este metal en un ambiente de 30 m^2 requiere 20.000 cambios de aire para eliminar dicho vapor.

La vida media del mercurio en exposición aguda es de 1,3 días y en exposición ocupacional continua, 36,5 días. En exposición ocupacional, la vida media de los compuestos inorgánicos de mercurio es de 40 días. (Ruíz C. & et al, 2005)

La inhalación de vapor de mercurio por un periodo prolongado causa el mercurialismo o hidrargirismo, que es una enfermedad caracterizada por temblores finos y eretismo (timidez, depresión, resentimiento a las críticas, dolores de cabeza, fatiga e insomnio). (Ladrón & Moya, 1991).

1.1.7. CLINICA DE LA INTOXICACIÓN POR MERCURIO

Cuando ha existido exposición al mercurio asociado a malas prácticas de higiene laboral se presenta la intoxicación ocupacional, que se manifiesta con un cuadro clínico muy variado que depende del grado de intoxicación.

La exposición aguda se evalúa midiendo el mercurio en la sangre, mientras que la exposición crónica y ocupacional se determina mejor en orina homogenizada de 24 horas. (Repetto, 1995).

En la intoxicación aguda los síntomas son generales e inespecíficos como: pérdida de apetito, adelgazamiento, cansancio fácil, cefalea, mareos, insomnio, artralgias y parestesias.

En la intoxicación crónica se evidencia:

- Síndrome digestivo: Caracterizado por sabor metálico, mal aliento, náuseas, vómitos y diarrea. En muy pocos casos se puede ver el estigma mercurial en los dientes, coloración pardusca en los incisivos (diente de Letuelle), casi siempre asociado a pésima higiene bucal.
- Síndrome neurológico: Este constituye el cuadro clásico del mercurialismo, antes llamado 'eretismo mercurial'. Se puede encontrar la triada: temblor, alteración de la personalidad y estomatitis; en los últimos años también se ha demostrado alteraciones en la visión cromática. (Ramírez, 2008)

En una primera fase, se evidencia por irritabilidad, tristeza, ansiedad, insomnio, sueño agitado, temor, debilidad muscular, pérdida de memoria, excesiva timidez, susceptibilidad emocional, hiperexcitabilidad o depresión producidos por daño en los centros corticales del sistema nervioso central, que puede llevar a encefalitis, condicionante del síndrome psicoorgánico crónico y definitivo, que termina en la demencia del trabajador. Además se presenta el temblor, con características de temblor cerebeloso, asociado a ataxia, adiadococinesia y marcha cerebelosa, que hacen la diferencia con el de Parkinson. El temblor guarda relación con la gravedad de la intoxicación y con la concentración de mercurio en los tejidos. Se puede hallar exageración de los reflejos patelares, y aunque no son frecuentes hay espasmos musculares y parálisis flácida. (Langworth & et al, 1997).

La inhalación crónica del mercurio produce el Mercurialismo o Hidrargirismo, enfermedad que se caracteriza por temblores finos y eretismo (timidez, depresión, resentimiento a las críticas, dolores de cabeza, fatiga e insomnio). (Ladrón & Moya, 1991).

Cabe destacar la gran afinidad del mercurio por el encéfalo, quizá porque la mayor parte del mercurio circulante va al cerebro, más que a hígado o riñón. En el encéfalo, tiene mayor afinidad por la sustancia gris que por la blanca. Los niveles más altos de mercurio son hallados en ciertos grupos neuronales del cerebelo, médula espinal, pedúnculos y mesencéfalo, aunque también se le ha detectado en epitelio de tiroides y páncreas, en células medulares de las glándulas adrenales, en espermatozoitos, epidermis y cristalino.

- Síndrome renal: La lesión glomerular va desde la lesión mínima de aspecto semejante a la de nefrosis lipóide, hasta glomerulonefritis proliferativa extracapilar, con proliferación del epitelio de la cápsula de Bowman, y glomerulonefritis extramembranosa.

- Síndrome oftalmológico: El signo precoz de intoxicación es en algunos casos escotomas anulares y centrales, visión tubular (restricción concéntrica de los campos visuales) y puede haber nistagmos.

Al examen con lámpara de hendidura, y también como signo temprano de intoxicación, se puede encontrar el signo de Atkinson, reflejo parduzco bilateral y simétrico en la cápsula anterior del cristalino, que no afecta la visión.

Estudios actuales apoyan el hecho que la exposición a vapores de mercurio induce un cuadro sub clínico de daño en la visión de colores, inclusive en lugares de trabajo, con indicadores de exposición menor al límite actual, lo que nos permite dudar de la protección real de ese límite en lo referido a efectos del mercurio sobre la visión. (Ramírez, 2008)

Otras alteraciones encontradas son:

- Piel: Dermatitis de contacto localizada en manos, antebrazos o cara y lesiones hiperqueratósicas que pueden ulcerarse; en exposición crónica, alopecia reversible.
- Rinitis y conjuntivitis causadas por acción irritativa directa del mercurio.

- **Sangre:** Específicamente el cloruro de mercurio contenido en algunos antisépticos incrementa el colesterol, por lo que al exponerse a este compuesto puede aumentar el riesgo ateromatoso en patología preexistente de aorta.
- **Hipersensibilidad:** En exposición a sales de mercurio inorgánico (mercurioso o mercúrico) o al fenilmercurio se puede encontrar acrodinia, reacción de hipersensibilidad caracterizada por descamación, color rosado de las mejillas y plantas de los pies y manos, fotofobia, sudoración, irritabilidad e insomnio.
- **Efectos teratógenos y cancerígenos:** La exposición a mercurio elemental o a compuestos inorgánicos no produce cáncer ni teratogenicidad, que sí están demostrados en los compuestos orgánicos (metilmercurio). (Grigoletto, 2008).

1.1.8. HIDRARGIRISMO O MERCURIALISMO

Es el conjunto de los trastornos patológicos debidos a la intoxicación aguda o crónica del mercurio. Para el diagnóstico de mercurialismo hay que considerar los antecedentes de trabajo y los factores determinantes de toxicidad, como es el estado físico, tipo de compuesto mercurial y la vía de ingreso; un diagnóstico preciso estable la relación causa-efecto, por tanto, para que exista mercurialismo consecuente al trabajo tiene que haber necesariamente antecedente de exposición ocupacional. Con respecto a la vía de ingreso, en salud ocupacional la más importante para el mercurio es la respiratoria. (Pacheco, 2008).

Las propiedades e interacciones biológicas del mercurio varían para cada estado fisicoquímico y cada uno tiene propiedades toxicológicas diferentes. Así, el mercurio elemental (e-Hg; Hg⁰) es soluble en lípidos, difusible por las biomembranas y reducido intracelularmente a mercurio inorgánico.

Las sales de mercurio inorgánico (i-Hg; Hg²⁺) son solubles en agua, pero menos difusibles por las biomembranas.

El i-Hg induce la síntesis de metalotioneina; los compuestos alquil-mercúricos (Hg-C: me-Hg y al-Hg) son solubles en lípidos, altamente difusibles a través de las biomembranas y transformados muy lentamente a i-Hg. De otro lado, los compuestos

orto-Hg y alox-Hg, a pesar de también ser solubles en los lípidos, en el organismo humano son rápidamente degradados a i-Hg. (Ramírez, 2008).

Entre los síntomas se encuentran:

El temblor que es el principal síntoma, se inicia en la lengua y dedos.

La estomatitis mercurial (nausea, vómitos y diarrea)

El eretismo mercurial, son las alteraciones del sistema nervioso: irritabilidad, tristeza, ansiedad, insomnio, temor, pérdida de memoria, excesiva timidez, debilidad muscular, sueño agitado, susceptibilidad emocional, hiperexcitabilidad o depresión.

Alteraciones renales

El Mercurialismo se debe hacer diagnóstico diferencial con ciertas formas de esclerosis. Las lesiones producidas por el mercurio en el sistema nervioso son irreversibles. (Morales, 2003).

El tratamiento debe encaminarse en primer lugar a la prevención de la intoxicación; de existir un cuadro de intoxicación aguda o crónica la primera medida a tomar es alejar al trabajador de la exposición al mercurio, rotándolo a un puesto de trabajo sin exposición al toxico, si esto no es posible, prescribir descanso médico. Dos meses sin contacto con el mercurio basta para reducir su nivel en líquidos biológicos al 50% del valor BEIs. (Grigoletto, 2008).

El tratamiento médico se lo hace usando quelantes que reducen la cantidad de mercurio en el tejido receptor, ya sea formando un complejo inactivo con el mercurio o facilitando la eliminación del metal de los tejidos. (Haney, 2003).

Estos pueden ser:

- BAL (2,3 Dimercaptopropanol) por vía intramuscular 2.5mg/kg/dosis:

Día 1º: 1 dosis/4 horas

Día 2º y 3º: 1 dosis/6 horas

Día 3º-10º: 1 dosis/8 horas

- D-penicilamina: por vía oral

Adultos: 15-40mg/kg/dosis (no exceder 1-2g/día)

Niños: 20-30mg/kg/dosis

- 2,3 Dimercaptopropanol-1-sulfonato (DMPS)

Adultos 100mg c/8 horas

Niños 5mg/kg/día cada 8 horas, 5% solución intramuscular o subcutánea en dosis de 5mg/Kg, 3 ó 4 veces durante las primeras 24 horas, 2 ó 3 veces en el segundo día y una o dos veces diariamente en los días subsiguientes.

- Acido 2,3 Dimercaptosuccinico (DMSA)

Adultos 300-400mg/día, vía oral: 30mg/Kg/día durante 5 días, seguidos de 20mg/Kg/día durante 14 días

Niños 10mg/kg/8 horas. (Ramírez, 2008).

Cuando el trabajador se cura del cuadro clínico, podría retomar su trabajo habitual solamente si los valores del tóxico en el ambiente laboral están por debajo de lo permisible y si el trabajador no tiene estigmas de la exposición. Si los tuviera, y aún cuando el valor ambiental laboral esté bajo el TLV, se le apartará definitivamente y trabajará en un ambiente totalmente libre del tóxico. (Ruíz C. & et al, 2005).

CAPITULO II

1. DESARROLLO DE LA INVESTIGACION

2.1. METODOS Y TECNICAS

Este trabajo investigativo fue de tipo descriptiva; pues parte del enfoque que varios estudios previas han hecho al estudiar la toxicidad del mercurio proveniente de la amalgama dental y se aplicará en los profesionales odontólogos y auxiliares de odontología, que laboran en los Dispensarios del IESS en el Sur de Quito, todos estos profesionales laboran 8 horas diarias, 5 días a la semana, lo que nos facilita el uso de TLV's y BEI's en el ambiente laboral y en el personal respectivamente. En el 90% de los procedimientos realizados por los profesionales son restauraciones dentales, lo que nos indica que el uso de este metal es frecuente en el ambiente laboral.

Nuestro universo total sería entonces de 18 personas, por lo que se decide incluir a todo el universo en el estudio para nuestra investigación, cabe recalcar que inicialmente se contaba con 21 personas como universo, pero al ser el IESS una institución pública a 3 personas se les terminó el contrato de trabajo, por lo que no se pudo aplicar a las 21 personas.

2.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

El método de investigación fue inductivo ya que partimos de los efectos tóxicos que produce el mercurio y lo centramos específicamente en el área laboral de odontología.

1. Para indagar el grado de exposición a mercurio proveniente de amalgama dental y sus efectos neurológicos en el personal de odontólogos y auxiliares de odontología en los dispensarios del IESS del Sur de Quito; se realizará la medición de exposición al mercurio mediante técnicas específicas para este

tipo de estudio: una muestra de orina, es decir utilizaremos Indicadores biológicos de exposición a mercurio, determinando el mercurio inorgánico OJO en muestra de orina, que será tomada antes de iniciar la jornada laboral.

2. Al tratar de identificar los posibles efectos neurológicos por la exposición a mercurio proveniente de amalgama dental, se empleara el Test de Benton que evalúa la disminución de la memoria y demostrará resultados cuantitativos, expresando el número de errores en el personal estudiado.
3. Al establecer la relación entre la exposición a mercurio proveniente de la amalgama dental y los trastornos neurológicos, también nos apoyaremos en fuentes secundarias como la encuesta proveniente de la Operacionalización de las variables que investiga la organización de trabajo, sus condiciones de trabajo y alteraciones neurológicas subjetivas en el personal odontológico.

Entonces nuestros instrumentos a utilizar son: el análisis de datos de laboratorio, el análisis de datos clínicos del Test de Benton y el formato de la encuesta.

El Test de Benton: creador por Arthur Benton en 1945, evalúa la memoria visual y las habilidades viso-constructivas. Se aplicó la administración D, exposición de las láminas por 10 segundos y su reproducción luego de 15 segundos, el tiempo aproximado para la aplicación es de 5 minutos.

Materiales: se proporcionó a cada participante del estudio hojas en blanco del mismo tamaño que las láminas a indicarse, lápiz con borrador.

Valoración: Numero de reproducciones correctas y numero de errores.

En los errores se evaluó: omisiones, distorsiones, perseverancias, rotaciones, desplazamientos, errores de tamaño. Los errores, omisiones, distorsiones o desplazamientos unilaterales sugieren debilidad hemianópica de atención.

2.3. PROCEDIMIENTO

HILO CONDUCTUAL

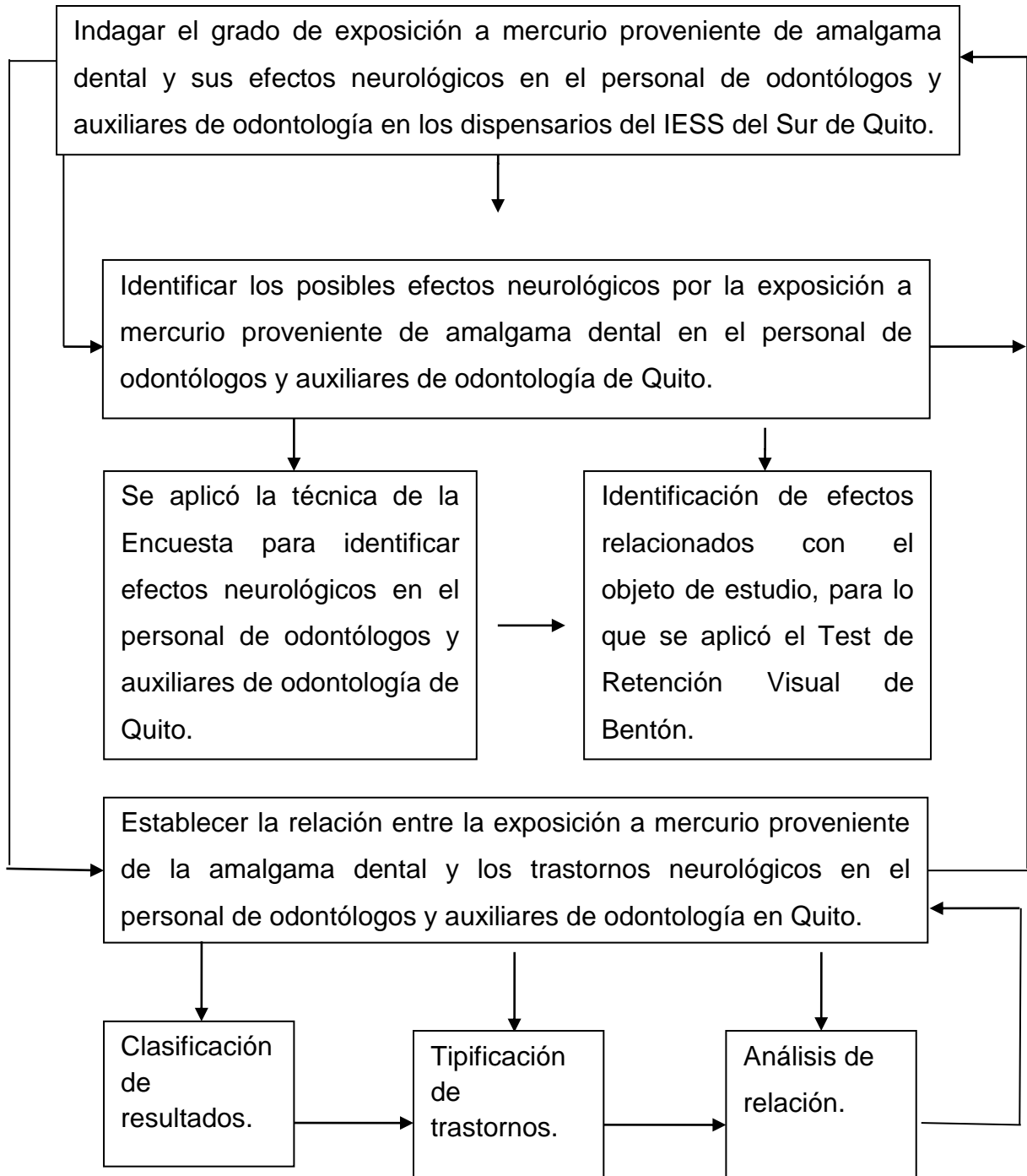


Figura N°1

2.4. TECNICAS DE RECOLECCION DE DATOS

En el presente estudio se indagó el grado de exposición a mercurio proveniente de amalgama dental y sus efectos neurológicos en el personal de odontólogos y auxiliares de odontología en los dispensarios del IESS del Sur de Quito, para este propósito nos ayudamos de algunos instrumentos, en proceso secuenciado.

2.4.1. Objetivo 1

“Identificar los posibles efectos neurológicos por la exposición a mercurio proveniente de amalgama dental en el personal de odontólogos y auxiliares de odontología de Quito, se aplicó la técnica de la Encuesta para identificar efectos neurológicos presentes en el universo que se estudió, a lo que se añadió el Test de Retención Visual de Benton para la identificación de efectos relacionados con el objeto de estudio; a continuación se detalla en los tabla N° 2.1 los resultados:

De los 18 casos estudiados, en la presente tabla 2.1 se hace diferenciación sobre los expuestos y no expuestos al uso de amalgama de mercurio.

Tabla N° 2.1

REALIZA AMALGAMAS DENTALES CON MERCURIO	
SI	NO
15	3

Fuente: Personal del IESS 2015

Elaborado por: Yadira Quizhpe R.

En adelante la información que se presentará será la relacionada con los 15 casos de exposición al uso mercurio en amalgamas dentales.

Tabla N° 2.2

SINTOMAS NEUROLOGICOS							
Olvido (olvida lo que va a decir o hacer, dificultad para recordar lo que ha leído o visto en la televisión, nombres y fechas, otros se quejan de su mala memoria)	Se irrita por cosas pequeñas (Ataques de cólera)	Dolor de cabeza	Dificultad en concentrarse	Disminución de las fuerzas en brazos y piernas (las cosas se le caen de las manos)	Las manos le tiemblan	Brazos y piernas pesadas y sin sensibilidad	Soy una persona nerviosa
16	15	14	14	8	4	3	3

Fuente: Personal del IESS 2015

Elaborado por: Yadir Quizhpe R.

En la tabla N° 2.3 se muestra los casos expuestos por género.

Tabla N° 2.3

GENERO	
MASCULINO	FEMENINO
4	11

Fuente: Personal del IESS 2015

Elaborado por: Yadir Quizhpe R.

En la tabla N° 2.4 se muestra los casos expuestos por rango de edades.

Tabla N° 2.4

EDAD			
23-35	36-45	46-55	56-65
4	4	5	2

Fuente: Personal del IESS 2015
Elaborado por: Yadira Quizhpe R.

En relación al nivel de instrucción se mencionan los datos en la tabla N° 2.5

Tabla N° 2.5

NIVEL EDUCATIVO	
SECUNDARIO	SUPERIOR
3	12

Fuente: Personal del IESS 2015
Elaborado por: Yadira Quizhpe R.

Se ha considerado necesario determinar el uso de equipos de protección para la realización de amalgamas con mercurio, en la tabla N° 2.6 se exponen los datos obtenidos.

Tabla N° 2.6

UTILIZA EN EL PROCESO DE AMALGAMACION EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL	
SI	NO
11	4

Fuente: Personal del IESS 2015
Elaborado por: Yadira Quizhpe R.

Entre los equipos de protección utilizados se describen en la tabla N° 2.7

Tabla N° 2.7

EQUIPOS DE PROTECCIÓN UTILIZADOS		
GUANTES + MASCARILLA+MANDIL+LENTES	MANDIL+MASCARILLA	MANDIL+GUANTES
6	5	4

Fuente: Personal del IESS 2015

Elaborado por: Yadira Quizhpe R.

El 100% de la población que se estudio no tiene sistemas de ventilación ADECUADOS en sus lugares de trabajo. Tabla N° 2.8

Tabla N° 2.8

TIENEN SISTEMAS DE VENTILACIÓN ADECUADOS EN EL LUGAR DE TRABAJO	
SI	NO
0	15

Fuente: Personal del IESS 2015

Elaborado por: Yadira Quizhpe R.

El 100% de la población que se estudio tampoco recibe capacitaciones sobre medidas de seguridad en el manejo del mercurio. Tabla N° 2.9

Tabla N° 2.9

TIENE CAPACITACIÓN SOBRE MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL MANEJO DE MERCURIO EN EL TRABAJO	
SI	NO
0	15

Fuente: Personal del IESS 2015

Elaborado por: Yadira Quizhpe R.

En la aplicación del Test de Benton 9 personas tuvieron errores que indica debilidad hemianópica de atención, los datos en la tabla N° 2.10

Tabla N° 2.10

TEST DE BENTON	
REPRODUCCIONES CORRECTAS	REPRODUCCIONES CON ERRORES
5	10

Fuente: Personal del IESS 2015

Elaborado por: Yadira Quizhpe R.

Al factor de riesgo como tal que es la exposición al uso de mercurio en la labores de odontología, se evidenció que no cuentan con sistemas de ventilación adecuados, ni tampoco con capacitación permanente en el uso y manejo de tóxicos como es el mercurio a pesar de NO haberse reportado como tal sintomatología de exposición, ya se determina sintomatología neurológica que podría deberse al mercurio.

2.4.2. Objetivo 2

“Establecer la relación entre la exposición a mercurio proveniente de la amalgama dental y los trastornos neurológicos en el personal de odontólogos y auxiliares de odontología en Quito; nos ayudamos de los clasificación de resultados obtenidos de los análisis de laboratorio que sumados a la tipificación de trastornos y análisis de relación nos permitió en interrelación con los procedimientos antes detallados la indagación del grado de exposición a mercurio proveniente de amalgama dental y sus efectos neurológicos en el personal objeto de estudio.

Tabla N° 2.11

VALORES OBTENIDOS EN LOS RESULTADOS DE LABORATORIO (ug/g CREATININA)								
Valor analítico es inferior al límite de detección	5ug/g creatinina	8ug/g creatinina	9ug/g creatinina	10ug/g creatinina	12ug/g creatinina	13ug/g creatinina	15ug/g creatinina	17ug/g creatinina
4	1	1	2	1	1	1	3	1

Fuente: Personal del IESS 2015

Elaborado por: Yadira Quizhpe R

Se evidencia que ninguna de las personas estudiadas, presentó niveles de Mercurio inorgánico total en muestra de orina tomada antes de la jornada laboral de 35 µg/g creatinina (valor de toxicidad), este indicador biológico de exposición en trabajadores (BEIs, por sus siglas inglesas) establecido por la ACGIH=Conferencia Gubernamental Americana de Higienistas Industriales) están dentro de valores normales, sin embargo 4 personas (27%) del universo estudiado tuvieron niveles analítico inferior al límite de detección y el nivel más alto detectado fue de 17ug/g creatinina en una sola persona (7%), lo cual no se corrobora con lo encontrado clínicamente y con los factores de riesgo (no cuentan con sistemas de ventilación adecuados, ni tampoco con capacitación permanente en el uso y manejo de tóxicos como es el mercurio) determina sintomatología neurológica que podría deberse al mercurio.

CAPITULO III

3. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

3.1. ANALISIS DE LAS ENCUESTAS APLICADAS

Para el cumplimiento del objetivo 1 que es “Identificar los posibles efectos neurológicos por la exposición a mercurio proveniente de amalgama dental en el personal de odontólogos y auxiliares de odontología de Quito.”, se utilizó la información obtenida a través de la encuesta, pero es primordial iniciar con los datos de quienes están o no expuestos al uso de mercurio proveniente de la amalgama dental y en la figura 2 se expresa en porcentajes de la información obtenida:

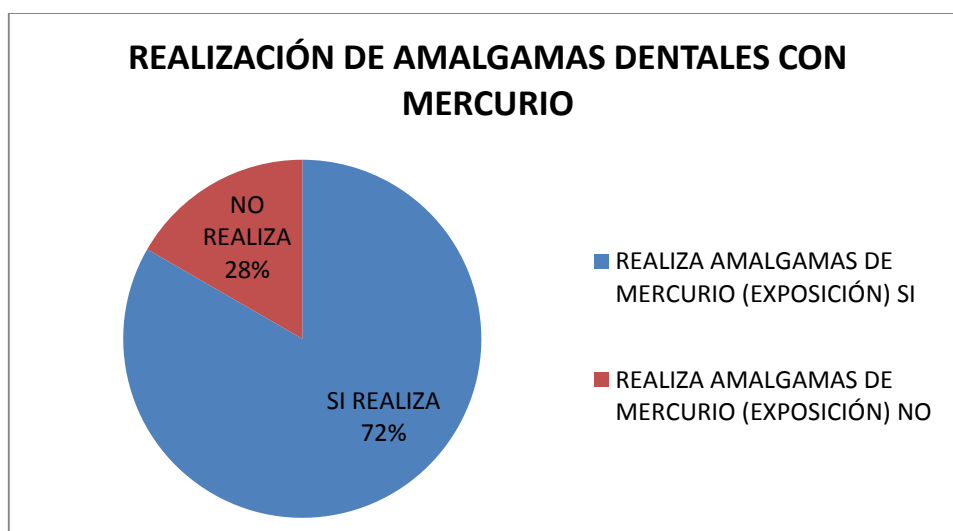


Figura 2. Reporte de realización de amalgamas dentales con mercurio

Fuente: Personal del IESS 2015

En el enfoque de este estudio es primordial la relación de la realización o no de amalgamas con mercurio, para determinar los posibles efectos neurológicos en la población expuesta, por lo que se identificó de los 18 personas estudiadas el 72% (N=15), si realizan amalgamas dentales con Mercurio en su jornada laboral y el 28% (N=3) no realizan esta actividad, debido a que utilizan resinas para amalgamar.

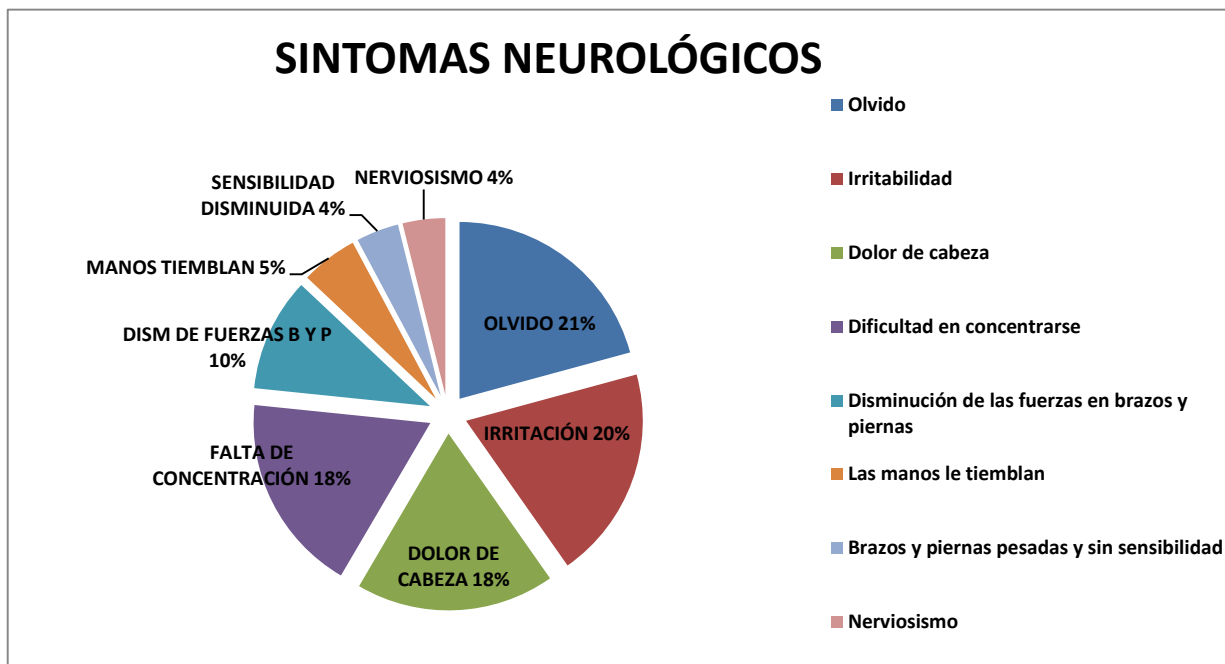


Figura 3. Reporte de efectos neurológicos
Fuente: Personal del IESS 2015

Por la identificación anterior, cabe recalcar que en adelante los datos presentados serán los relacionados a los expuestos, que son 15 personas. Sin embargo la gran mayoría, por no decir todos, están expuestos ya que comparten área laboral y el vapor de mercurio permanece en el ambiente si no hay buen sistema de ventilación, estos factores pueden adyuvantes para que existan posibles efectos neurológicos por exposición a mercurio de amalgama dental.

Los síntomas neurológicos con mayor prevalencia fueron: olvido (olvida lo que va a decir o hacer, dificultad para recordar lo que ha leído o visto en la televisión, nombres y fechas, otros se quejan de su mala memoria 21%, se irrita por cosas pequeñas(ataques de cólera) 20%, el dolor de cabeza 18%, la dificultad en concentrarse 18% y disminución de las fuerzas en brazos y piernas(las cosas se le caen de las manos) 10%, las manos le tiemblan 5%, Brazos y piernas pesadas y sin sensibilidad 4 % y nerviosismo 4%.

En relación al género de quienes presentaron síntomas neurológicos en la figura 4 se expresa lo obtenido:

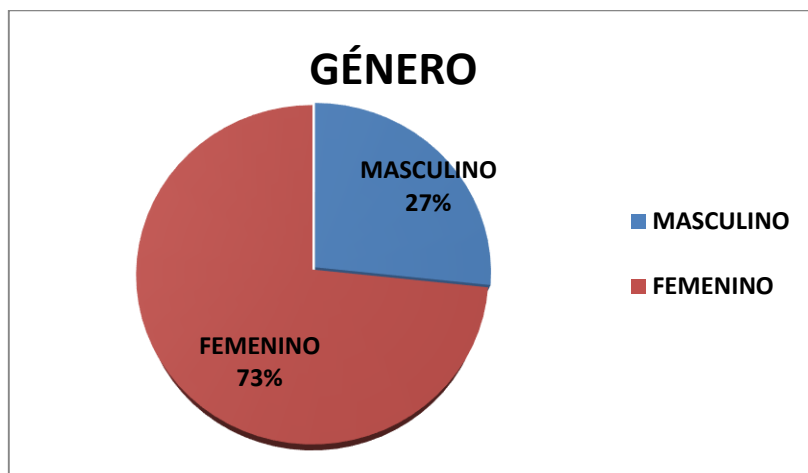


Figura 4. Reporte de efectos neurológicos por género
Fuente: Personal del IESS 2015

Se pudo establecer que los posibles efectos neurológicos por toxicidad a mercurio 11 (73%) corresponden a mujeres y 4 (27%) está representado por hombres.

En la figura 5 se presenta en forma gráfica las edades de los casos con efecto neurológicos por exposición a mercurio proveniente de amalgama dental.

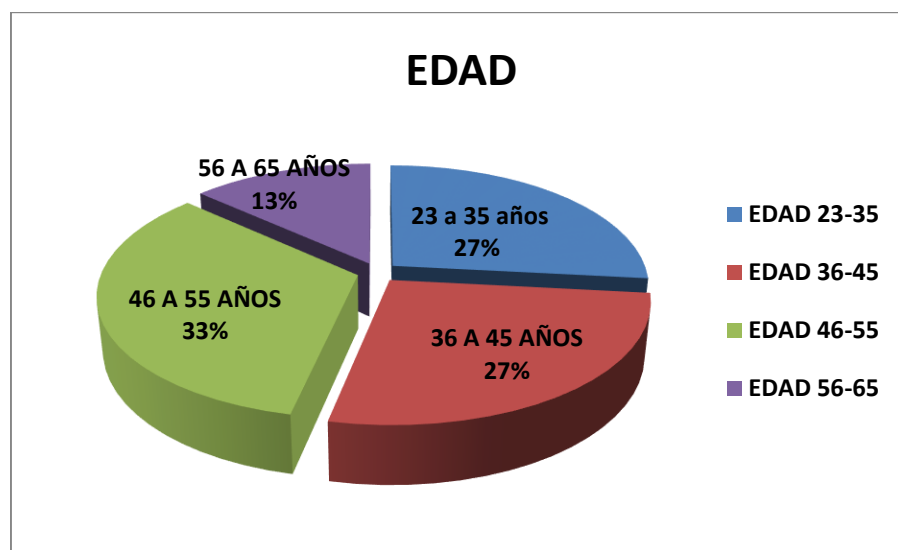


Figura 5. Reporte de efectos neurológicos por edad
Fuente: Personal del IESS 2015

Se pudo establecer que el mayor número de casos 5 (33%), se presentó entre 46 y 55 años y es el grupo de edad predominante de la población laboral en general, seguido de los rangos entre 23-35 años y 36-45 años cada grupo con 4 casos (27%), y finalmente el rango de 56-65 años con 2 casos (13%). Podemos establecer que el número menor de casos se presentó en el rango de la edad más avanzada, sin embargo cabe resaltar que la edad y el tiempo de exposición (años de trabajo amalgamando) son determinantes para el desarrollo de estos efectos neurológicos.

En la figura 6 que a continuación se presenta se hace referencia a la distribución por áreas de desempeño.

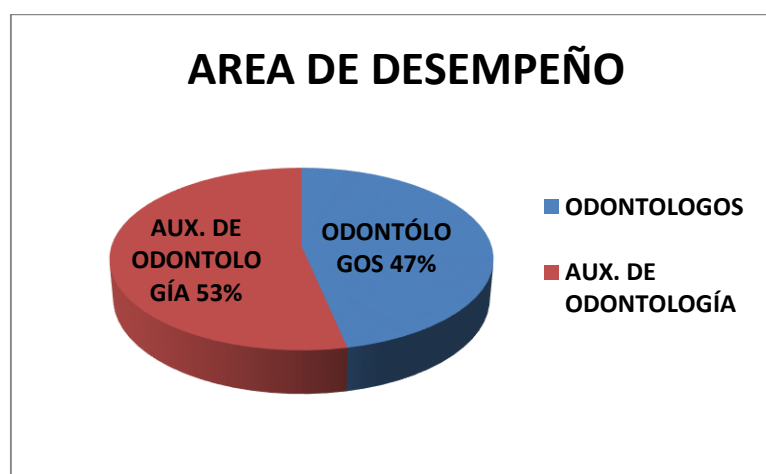


Figura 6. Reporte de efectos neurológicos por área de desempeño

Fuente: Personal del IESS 2015

Se pudo identificar que predomina el personal de auxiliares de Odontología, sin embargo esto no indica que haya predominio de síntomas por el trabajo que realizan porque todos están expuestos de alguna forma, al laborar en la misma área además que se debe considerar que un odontólogos siempre trabaja con la ayuda del auxiliar.

Se creyó importante considerar el uso de equipos de protección y se lo grafica en la figura 7:

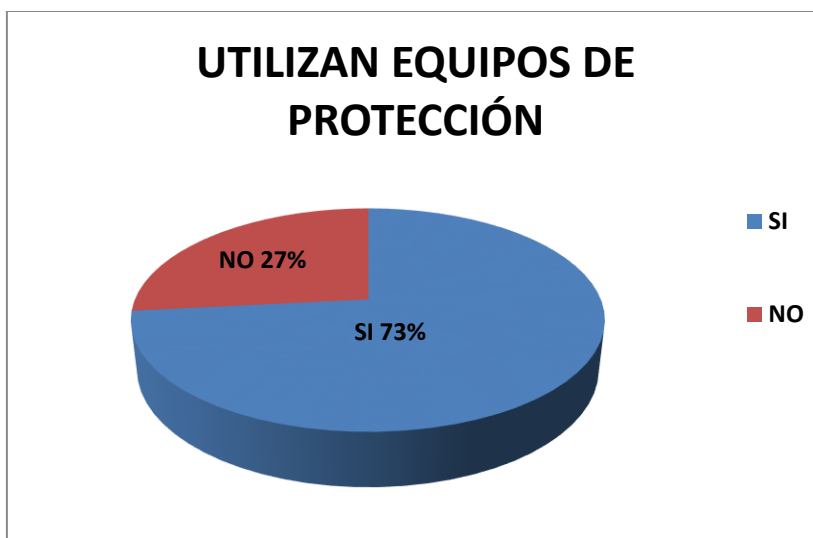


Figura 7. Reporte de uso de equipos de protección personal
Fuente: Personal del IESS 2015

Del grupo expuesto la mayoría 11 casos (73%) utilizan equipo de protección personal en amalgamación con mercurio y 4 casos (27%) no lo hace, esto incide en la aparición de efectos neurológicos por toxicidad de mercurio, lo que se corrobora con la sintomatología encontrada y descrita anteriormente.

De los equipos de protección utilizados se identifican en la figura 8:

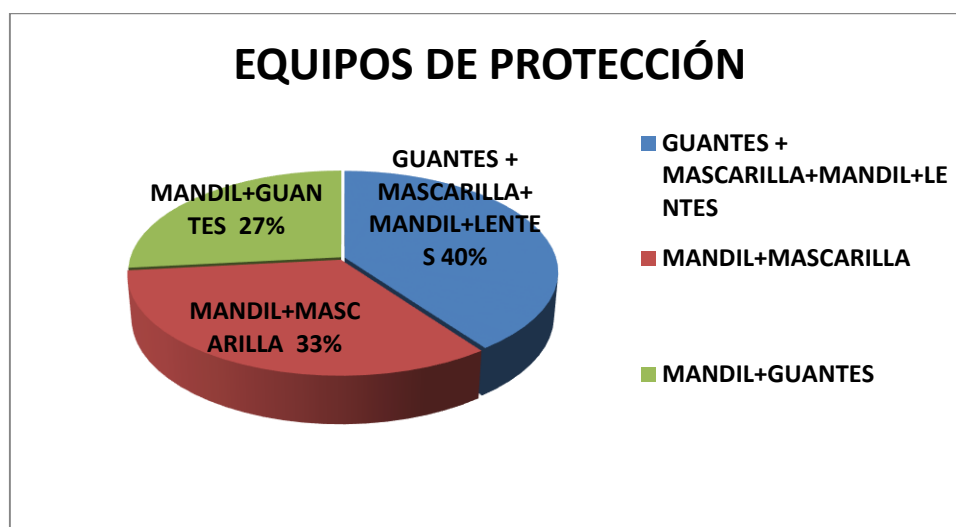


Figura 8. Reporte de equipos de protección personal

Fuente: Personal del IESS 2015

Se determinó en quienes sí utilizan equipos de protección, 6 personas (40%) utilizan todo lo necesario a equipos de protección guantes + mascarilla + mandil + lentes, 5 personas (33%) utilizan sólo mandil + mascarilla y 4 personas (27%) mandil + guantes, sin embargo como se describió antes no todos utilizan equipos de protección.

La figura 9 hace referencia a sistemas de ventilación adecuados.

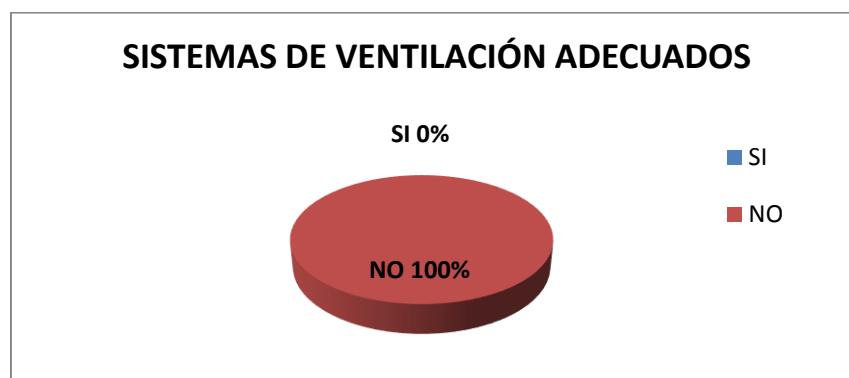


Figura 9. Reporte de sistemas de ventilación

Fuente: Personal del IESS 2015

Se determino que no cuentan con un sistema de ventilación adecuados, siendo este un factor que contribuye para intoxicación en quienes trabajan con mercurio.

La figura 10 hace referencia a capacitación sobre medidas de seguridad en el manejo de mercurio en el trabajo.

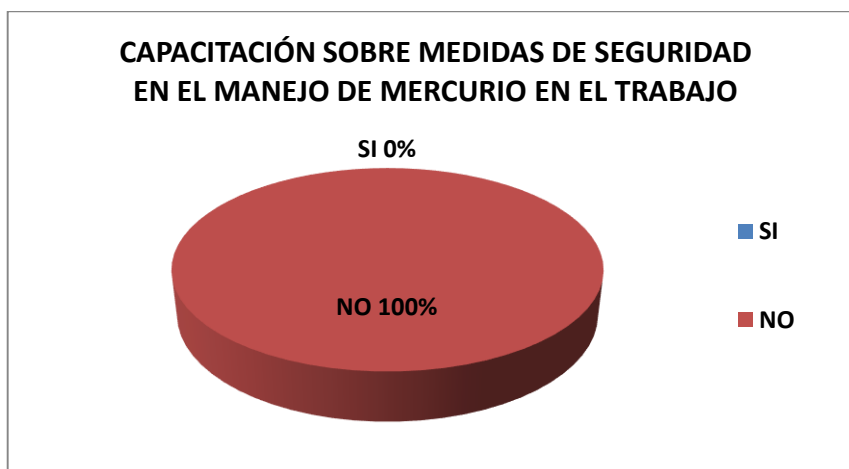


Figura 10. Reporte de capacitación sobre medidas de seguridad en el manejo de mercurio en el trabajo.

Fuente: Personal del IESS 2015

De los resultados encontrados en el Test de Benton se grafican en la figura 11:

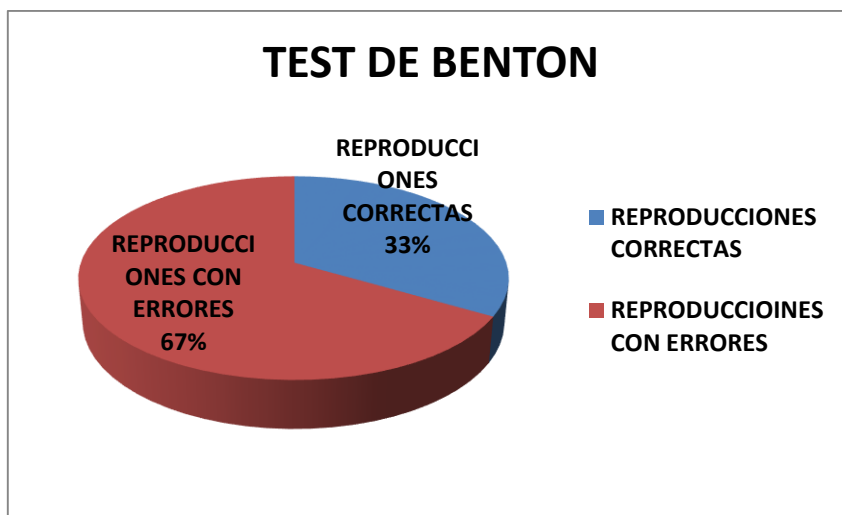


Figura 11. Test de Benton

Fuente: Personal del IESS 2015

Se determinó que 5 personas (33%) no presentaron reproducciones sin errores y 10 personas (67%) con errores, lo que determina que tienen debilidad hemianópica de atención.

3.2. ANALISIS DE RESULTADOS HEMATICOS

Para el cumplimiento del objetivo 2 “Establecer la relación entre la exposición a mercurio proveniente de la amalgama dental y los trastornos neurológicos en el personal de odontólogos y auxiliares de odontología en Quito; nos ayudamos de los resultados obtenidos de los análisis de laboratorio.”

Los resultados se grafica en la figura 12:

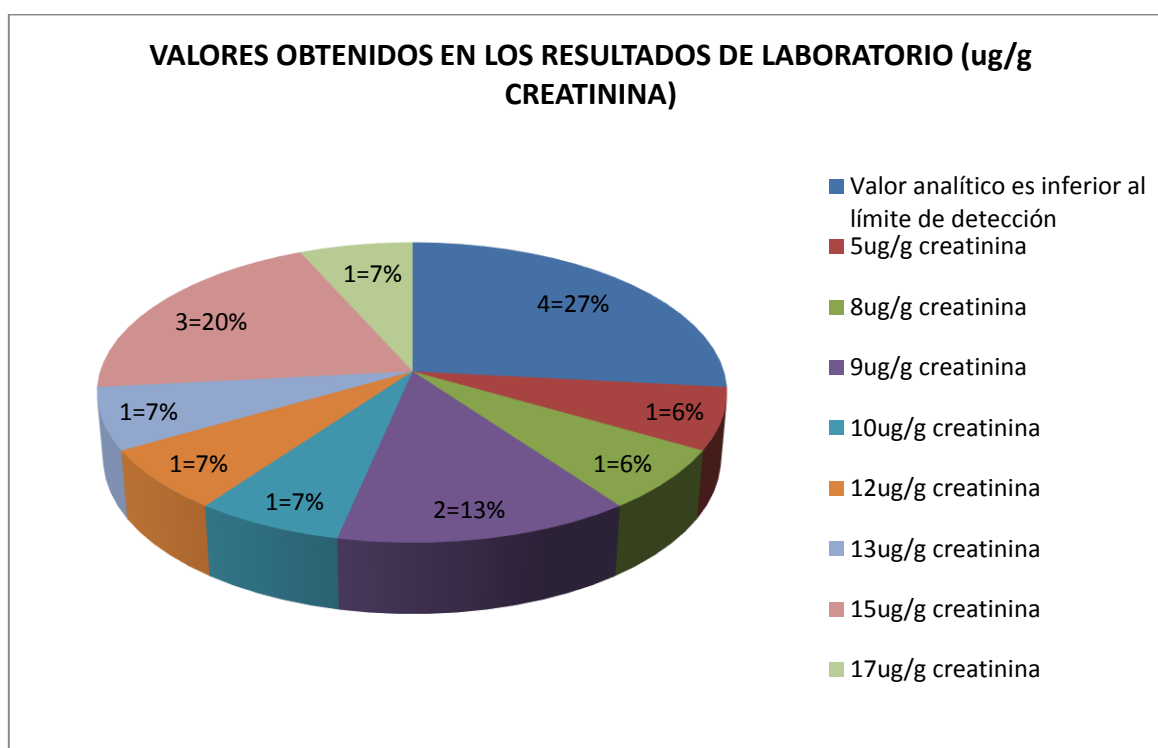


Figura 12. Reporte de valores obtenidos en los resultados de laboratorio (ug/g creatinina)

Fuente: Personal del IESS 2015

Por todo lo expuesto anteriormente en el gráfico se evidencia que ninguna de las personas estudiadas presentó niveles de Mercurio inorgánico en niveles de toxicidad de 35 $\mu\text{g/g}$ creatinina, por lo que los BEIs están dentro de valores normales, sin embargo 4 personas (27%) del universo estudiado tuvieron niveles analítico inferior al límite de detección y el nivel detectado fue de 17ug/g creatinina en una sola

persona (7%). Sin embargo en esta población, se determina sintomatología neurológica que podría deberse al mercurio.

4. CONCLUSIONES

1. La exposición al mercurio proveniente de amalgama dental en el proceso de restauración dental si está relacionada con síntomas neurológicos en el personal de odontólogos y auxiliares de odontología en los dispensarios IESS del Sur de Quito, a pesar que grupo estudio no se detecto niveles tóxicos de mercurio inorgánico en el personal estudiado, pues sus (BEIs, por sus siglas inglesas de la ACGIH) están por debajo del valor dado como referencia.
2. Se encontró niveles de exposición a mercurio proveniente de amalgama dental, aunque estos niveles no son tóxicos, se evidencia efectos neurológicos en el personal de odontólogos y auxiliares de odontología en los dispensarios del IESS del Sur de Quito, lo que podría estar en relación directa con la falta de gestión completa en seguridad y salud o por la gestión administrativa de las autoridades, ya que este personal no cuenta con adecuada ventilación, ni capacitación permanente.
3. Los principales efectos neurológicos que se identifico es este estudio fue olvido, dolor de cabeza, dificultad para concentrarse y, esto se corrobora con los resultados del test aplicado que denota falta de atención.

5. RECOMENDACIONES

1. No usar alfombras en el lugar de trabajo donde haya riesgo de contaminación, como es el caso del área de odontología, donde hay riesgo de exposición crónica al mercurio, pues el tránsito en este lugar produce fricción sobre las partículas de amalgama o sobre los pequeños derrames de mercurio, lo que aumentan los niveles de vapor de mercurio en el consultorio.
2. Ventilar el lugar de trabajo (consultorios dentales), situación que no se evidencio en el grupo de estudio, por lo que es imperante sugerir a las autoridades encargadas que tomen medidas en esta situación, idealmente en el puesto de trabajo de cada odontólogo, de no poder ser así, debido a los recursos económicos, por lo menos sistema general de ventilación.
3. Utilizar todos los dentistas y asistentes dentales guantes, mandiles, mascarillas apropiadas y lavarse las manos con agua y jabón al final de cada procedimiento.
4. Cambio de ropa al final de cada jornada y guardar la ropa de calle alejada del sitio de trabajo; la limpieza de esta ropa de trabajo debe hacerse aparte de la ropa de casa, estas son medidas para disminuir la absorción de mercurio y prevenir la contaminación en el hogar.
5. Capacitar al personal y hacerlos participes activos en lo referente a los riesgos presentes en sus actividades diarias y la importancia de cumplir con las recomendaciones y medidas de seguridad; cursos y entrenamientos brindados por personal capacitado y financiado por las autoridades de cada unidad, sobre de seguridad e higiene en el trabajo y contar siempre con un programa de gestión de salud ocupacional para valorar periódicamente (cada año) el riesgo de mercurio con mediciones biológicas y del ambiente de trabajo, utilizando los rangos internaciones de los BEIs y TLV.

6. Promocionar las normas de La National Institute Occupational Security Health, para la disminución del riesgo de exposición al mercurio.
7. Almacenar los reactivos en contenedores sellados.
8. Lavarse las manos antes de comer, fumar o beber.
9. Evitar el contacto de los reactivos con la piel.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Academia Nacional de Medicina. Seminario Internacional sobre clínica del mercurio. Memorias. Antioquia, Colombia, 2003. Disponible en: [http://www.anmdecolombia.net/medicinacompletas/MEDICINA%20vol%2026%20\(65\)%20Junio%202004.pdf](http://www.anmdecolombia.net/medicinacompletas/MEDICINA%20vol%2026%20(65)%20Junio%202004.pdf).
2. Aguilar B, Jairo (1989). Medicina del trabajo. Medellín.
3. Aguilera, N. (2009). Amalgama Vs Resina compuesta: *Estudio comparativo al respecto de recidiva de caries*. Monografía en Odontología Restauradora y Estética. pp. 34-38.
4. Aguzzi A, et al. (2010). *Risks in dental practice: Use of Mercury*.
5. Al, N. (2001). In Dent J. *Reasons for placement and replacement of amalgam restorations in Jordan*. 51(2): 109-115.
6. American Conference of Governmental Industrial Hygienists. ACGIH (1995). *Valores límite para sustancias químicas y agentes físicos en el ambiente de trabajo*.
7. Balderas I, et al. (2004). *Cambios morfológicos asociados a la memoria*. Revista de Neurología, 38 (10), 944-948 2.
8. Baratieri, L. (2004). *Restauraciones Adhesivas Directas en Dientes Fracturados*. pp. 82-84
9. Barregard, L. (1997). In vivo assessment burden. International conference on human health. *Effects of mercury exposure*. Faroe Islands.
10. Barregard, L. (1999). Department of occupational medicine. University Goteborg (Sweden). *Tissue levels of mercury determined in a deceased worker after occupational exposure*.
11. Bataller, R. (2004). Toxicología Clínica. Cap. 10. *Intoxicación por mercurio*.
12. Cardoso, P, et al. (2001). *Efectos biológicos de la Royal Air Force de mercurio y sus derivados en los seres humanos*. Revisión de la literatura Rev. Par. Medio, 15 (4): 51-8. pág. 182.

13. Chen, R, et al. (2000). Oper Dent. *Bonded amalgam restorations*. 25(5): 411-417.
14. Benton, A, et al. (1983). *Contributions to neuropsychological assessment*. New York: Oxford University Press
revistagpu.cl/2014/GPU_junio_2014_PDF/INV_Propiedades.pdf
www.revistas.unam.mx/index.php/rep/rep/article/download/28897/26853
15. Beyth, N, et al. (2007). J Dent. *A in vitro quantitative antibacterial analysis of amalgam and composite resins*. 35(3): 201-206
16. Busato, A. (2005). *Odontología Restauradora y Estética*. pp. 80
17. Cavieres F., Alvaro, & Valdebenito V., Mónica. (2005). *Funcionamiento cognitivo y calidad de vida en la esquizofrenia*. Revista chilena de neuropsiquiatría, 43(2), 97-108. Retrieved April 26, 2015, from http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-92272005000200003&lng=en&tlng=es. 10.4067/S0717-92272005000200003
18. Galvão, L, et el (1987) Mercurio Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. *Serie Vigilancia (OPS/OMS)*, (7).
19. Gonzales, G, ed. (1983). *Neurología Tropical: Aspectos neuropatológicos de la medicina tropical*. pp. 44-45.
20. Guidance for identifying populations at risk from mercury exposure. WHO y UNEP, 2008. Haco, A (2006). *Plano de ação regional para prevenção e controle da contaminação por mercúrio nos ecossistemas amazônicos*.
21. Guinea, A, et al. (2009). Rev Neurology; 49(5): 240-247.
22. Halbach, S, et al. (2000). *Steady-state transfer and depletion kinetics of mercury from amalgam fillings*. 259:13-21.
23. Hervás, A, et al. (2006). Med Oral. *Patology Oral. A review of the materials and clinical indications*. 11(2):215-220.
24. Instituto Nacional de Salud (Colombia). *Protocolo de vigilancia y control de intoxicaciones agudas por mercurio*. Documento en revisión; 2011. Madrid: Ediciones Díaz de Santos; 1995.
25. Kaufman, D. (2008). *Neurología clínica para psiquiatras*. Pág 67.

26. Lauwerys, R. (1994). Toxicología Industrial e Intoxicaciones profesionales. pág.150.
27. Levin, L, et al. (2008). *We have an appropriate substitute for amalgam*. 25(2):23-26.
28. Maureira, F, et al. (2014). Rev GPU 10; 2: 238-245. Disponible en:http://revistagpu.cl/2014/GPU_junio_2014_PDF/INV_Propiedades.pdf
29. Melo de B, et al. (2000). *Exposición Mercurial y Estado de Salud del Personal que Labora en el Servicio de Odontología del IPASME Barquisimeto*. Acta odontol. venez [online]. Vol.38, n.3 pp. 24-31. Disponible:http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S001-63652000000300006&lng=es&nrm=iso. ISSN 0001-6365.
30. Miyashita, E. (2005). Odontología Estética. *El estado del arte*. pp. 153
31. Morales, F, et al. (2003). Rev. Saú de Pública;37(2):266-72
32. Oikawa, T, et al. (2007). *Avaliação dos teores de mercúrio na urina dos graduandos de odontología*. Rev. Para. Med. [online]. Vol.21, n.3. pp. 25-29. Disponible en: <http://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-59072007000300004&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0101-5907.
33. Olivero, J. (2002). *Programa de desarrollo sostenible de la región de La Mojan”, Colombia*. Informe Final de Consultoría. Toxicología Ambiental. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Bogotá, Octubre 22.
34. Organización Mundial de la Salud. (1978). Mercurio. Ginebra. (*Criterios de Salud Ambiental - I*).
35. Pavel UP, et al. (2005). *Color discrimination impairment in workers exposed to mercury vapor*. Environ Toxicology Pharmacol.;19(3):523-9.
36. Phillips, K. (2004). *Ciencia de los materiales dentales*. pp. 88
37. Ramírez, A (2005), Fiestas SE, Protocolo de Vigilancia en Salud Ocupacional. *Riesgo químico mercurio*. Lima: Pacifico Salud, Medica;2005. Disponible en: <http://www.minem.gob.pe/archivos/dgm/publicaciones/expedientes/yanacocha/justificacion/4.2R3%20>

Protocolo%20de%20Vigilancia%20en%20Salud%20Ocupacional%20de%
20Riesgo%20Qu%C3%ADmico-Mercurio-2005.pdf

38. Ramírez, A. (2006). *Biomarcadores en monitoreo de exposición a metales pesados en metalurgia*. An Fac Med Lima.;67(1):49-58.
39. Repetto, M. (1995). Toxicología Avanzada. Capítulo 9: *Estado Actual de la Toxicología del Mercurio*. pp 95-96.
40. Reppeto, M. (1997). Toxicología fundamental: *Intoxicación por metales de origen laboral*. Med. Clin. 97. pp 96-98.
41. Rodríguez, B. (2009). *La contaminación ambiental y sus consecuencias toxicológicas*. pp. 30-32.
42. Rojas M, Guevara H, Rincón R, Rodríguez M, Olivet C. (2000). *Exposición Ocupacional y efectos a la Salud del Mercurio metálico entre odontólogos y asistentes dentales: un estudio preliminar*. Centro de Investigaciones Toxicológicas, Universidad de Carabobo (CITUC), Valencia. Toxicología. Acta Científica Venezolana, 51: 32–38.
43. Rosero, N. (2006). *Amalgamas vs Resinas*. Monografía de Estética Odontológica. pp. 23-28
44. Salem, V, et al. (2006). *Estudio Clínico de los efectos de la amalgama dental*. 9(2): 12-15.
45. Sandborgh-Englund G, et al. (1998). *The absorption, blood levels, and excretion of mercury after a single dose of mercury vapor in humans*. Toxicology Appl Pharmacology; 150:146-53.
46. Stocker, M., Seager, S. (1981). Química ambiental: *Contaminación del aire y del agua*. España: Ed. Blume Ecología.
47. Tickner, J, et al. (2006). *What does the Precaution Mean for Evidence based Dentistry?* Base Dent Pract 6: 6-15
48. Toledano, M, ed. (2003). *Arte y ciencia de los materiales odontológicos*. pág. 76.
49. Tyas, M. (2005). Aust Dent J. *Effects of dental restorations*. 50(2): 81-89.
50. United Nations Environment Programme(UNEP). *Mercury: A Priority for Action. Mercury Use in Health care Settings and Dentistry*. 2010; Module

4. Disponible en: <http://www.new.unep.org/hazardoussbstances/LinkClick.aspx?fileticket=yDKY6ZBMVbk%3d&tabid?4022&language?enUS>.
51. U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). *Toxicological Profile for Mercury*, Marzo de 1999. Disponible en: <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp46.pdf> (Consultado el 18 de marzo de 2014).
52. U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). *Toxicological Profile for Mercury*, Marzo de 1999. (Consultado el 19 de marzo de 2014). Disponible en: <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp46.pdf>
53. US FDA (Food and Drug Administration). *FDA Issues Final Regulation on Dental Amalgam*. 2009; Disponible en: <http://www.fda.gov/NewsEvents/newsroom/Pressannouncements/ucm173992.htm>. Consultado 07/03/2014.
54. Vinay, F. (2008). Patología Humana. *Mercurio y el hombre*. pág 293
55. World Health Organization (WHO). Concise International Chemical Assessment Document (CICAD) 50. *Elemental Mercury and inorganic Inorganic Mercury compounds: human health aspects*. Geneva: World Health Organization. Ginebra.
56. World Health Organization (WHO). Concise International Chemical Document 50: *Elemental Mercury and Inorganic Mercury Compounds: Human Health Aspects*. 2003
57. World Health Organization (WHO). *Mercury in Health Care: policy paper*. 2005. Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/hq/2005/WHO_SDE_WSH_05-08.pdf Consultado 25/03/2014.
58. Zanini, A, et al. (2012). Visual Retención test de Benton (BVRT): *Evidencia de validez para las personas mayores*. Evaluación

Psicológica, 11 (2), 287-296. Consultado el 26 de abril de 2015
http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712012000200014&lng=pt&tlng=pt.

59. Ziskind, D, et al. (2003). *Amalgam type*. 90(3): 255-260.
60. www.fundacioncattellpsicologos.org/lafundacion/traduccion/traduccion-de-tests.
61. www.teaediciones.com/Descargas/TEACatalogo2015/Catalogo_TEA_Escolar_y_clinica.pdf.
62. <http://cdc.gov/OralHealth/publications/factsheets/amagam.htm>
63. www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/insat/neurotoxicologia_apuntes_teoricos_y_aplicaciones_practicas.pdf
64. www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-92272005000200003&lng=en&nrm=iso&ignore=.html
65. <http://www.quadernsdepsicologia.cat/article/viewFile/583/555>
66. <http://www.raco.cat/index.php/QuadernsPsicologia/article/viewFile/195886/262670>
67. <http://www.indepsi.cl/indepsi/correo/Correo25/neurosis25.htm>
68. <http://www.uninet.edu/union99/congress/lib/val/v02.html>
69. <http://www.sdi.com.au/products/productsmain.html>
70. <http://www.odontologiaholistica.org.ve/amalgama.html>
71. <http://www.ortodenthos.com/general/resina-amalgama.html>
72. <http://www.geocitico.com/odontex/articulos-am.html>
73. <http://www.implantesbucal.com/desv.html>
74. <http://www.ivoclarvident.es/content/products/details.html>

CITADAS

75. AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENISTS (ACGH). (1995). *Valores límite para sustancias químicas y agentes físicos en el ambiente de trabajo*. pág. 37.

76. Akesson I, & et al. (1991). *Status of mercury and selenium in dental personnel: impact of amalgam work and own fillings*. Arch Environ Health; 46:102-109.
77. Casarett d, et al. (2001). Toxicology. *The Basic Science of Poison*. 6th Edition. Barcelona: Editorial Mc Millan; pág 201.
78. Grigoletto, JC, et al. (2008). *Exposição ocupacional por uso de mercúrio em odontologia: uma revisão bibliográfica*. Ciência e Saúde Coletiva; 13(2): 533-542.
79. Haco, A, et al. (2006). *Plano de ação regional para prevenção e controle da contaminação por mercúrio nos ecossistemas amazônicos*.
80. Haney, G. (2003). *Prevención de riesgos laborales en odontoestomatología*. pp. 39-50.
81. Hunter, D. (1985). *Enfermedades laborales*. pp. 232 - 261.
82. Ladrón de Guevara, J., Moya Pueyo V. (1991). *Toxicología del mercurio*. Toxicología Médica Clínica y Laboral.
83. Langworth, S, et al. (1997). *Exposure to mercury vapor and impact on health in the dental profession in Sweden*. J Dent Res; 76: 1397-404.
84. Pacheco, H. (2008). *Epidemiologia das substâncias químicas neurotóxicas*. pp 577-586.
85. Sánchez, M. (2005). *Población y Ambiente*. pág. 164.
86. Sorely, C. Bello, et al. (2002). *Niveles de mercurio en cabello de individuos expuestos ocupacionalmente en el área odontológica*. Laboratorio de Instrumentación Analítica (L.I.A.), Departamento de Química, Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia, Maracaibo.
87. Ramírez, A. (2008). *Intoxicación ocupacional por mercurio*. An. Fac. med.; 69(1): 46-51. (Consultado el 12 de Mayo 2015). Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832008000100010&lng=es&nrm=iso
88. Reppeto, M. (1995). Toxicología avanzada: *Intoxicación por metales de origen alimentario*. Med. Clin. 94. pp 215-217.

89. Ruíz C. J, et al. (2005). *Manejo de la amalgama dental en consultorios odontológicos pequeños y medianos de Medellín*, Itagüí. Universidad de Antioquía.
90. Valtueña, J. (2002). Enciclopedia de la ecología y la salud. *Mercurio*. pp-160-165
91. Weiss, B. (1995). *Perspectives on methyl mercury as a global health hazard*. *Neurotoxicology* 16. pp 577-578.
92. Wakasa, H. (2000). Review article: *Acute inorganic mercury vapor inhalation poison*. Iwaki Kyoritsu Hospital General.

7. ANEXOS

ANEXO 1

ENCUESTA

EXPOSICIÓN A MERCURIO Y EFECTOS SOBRE LA SALUD

NOMBRES Y APELLIDOS

CODIGO.....

FECHA.....

1. IDENTIFICACIÓN

1. 1. DATOS PERSONALES

1.1.1. Nombres y Apellidos completos.....

1.1.2. Lugares donde trabaja.....

Dispensario IESS (Especifique)..... Otros.....

1.1.4. Edad.....años

1.1.5. Estado civil:

Soltero () Casado () Unión Libre () Divorciado () Viudo ()

1.1.6. Nivel educativo:

Ninguno () Primario () Secundario () Superior () Otros ()

2. CONDICIONES DE TRABAJO

2.1. HORAS LABORALES.....

2.2. EN SUS TRABAJOS ESTA EXPUESTO A:

Mercurio Si () No () No sabe ()

2.3. USO DE MERCURIO

2.3.1. Realiza amalgamas de mercurio Si () No ()

2.3.2. Frecuencia Día..... Semanas.....

2.3.3. Tiempo utilizado en amalgamar..... minutos

2.3.4. Realiza remoción de amalgamas de mercurio SI () NO ()

2.3.5. Tiempo utilizado en retiro de amalgamas dentales..... minutos

2.3.6. Utiliza en el proceso de amalgamación/retiro de amalgamas equipos de protección personal: Si() No()

Cuáles.....

2.3.7. Tiene el mercurio en recipientes con tapado hermético: Si () No ()

2.3.8. Tiene sistemas de ventilación en el lugar de trabajo: Si () No ()

2.3.9. Funcionan los sistemas de ventilación en el lugar de trabajo: Si () No ()

2.3.10. Tiene capacitación sobre medidas de seguridad en el manejo de mercurio en el trabajo: Si () No ()

3. ESTADOS DE SALUD

3.1 Cuántas veces ha sentido los siguientes síntomas en los últimos 12 meses?

3.1.1. Se le caen las cosas de las manos?

Nunca () Rara vez () Frecuentemente () Siempre ()

3.1.2. Disminución de las fuerzas en brazos y piernas?

Nunca () Rara vez () Frecuentemente () Siempre ()

3.1.3. Siente los brazos y piernas pesadas y sin sensibilidad?

Nunca () Rara vez () Frecuentemente () Siempre ()

3.1.4. Las manos le tiemblan?

Nunca () Rara vez () Frecuentemente () Siempre ()

3.1.5. Dolor de cabeza?

Nunca () Rara vez () Frecuentemente () Siempre ()

3.1.6. Se irrita por cosas pequeñas?

Nunca () Rara vez () Frecuentemente () Siempre ()

3.1.7. Pierde fácilmente la paciencia, ataque de cólera?

Nunca () Rara vez () Frecuentemente () Siempre ()

3.1.8. Olvido?

Nunca () Rara vez () Frecuentemente () Siempre ()

3.1.9. Necesita hacer apuntes?

Nunca () Rara vez () Frecuentemente () Siempre ()

3.1.10. Olvida lo que va a decir o hacer?

Nunca () Rara vez () Frecuentemente () Siempre ()

3.1.11. Dificultad en concentrarse?

Nunca () Rara vez () Frecuentemente () Siempre ()

3.1.12. Dificultad en recordar nombres y fechas?

Nunca () Rara vez () Frecuentemente () Siempre ()

3.1.13. Dificultad en recordar lo que ha leído o visto en la televisión?

Nunca () Rara vez () Frecuentemente () Siempre ()

3.1.14. Otros se quejan de su mala memoria?

Nunca () Rara vez () Frecuentemente () Siempre ()

3.1.15. Sufre del Sistema Nervioso? Si () No ()

Qué problema?.....

3.2. CUANTA MOLESTIA LE CAUSA LO SIGUIENTE:

3.2.1. Luz intensa Ninguna molestia () Molestia mínima ()

Bastante molestia () Molestia Insoportable ()

3.2.2. Ruido de tránsito, música Ninguna molestia () Molestia mínima ()

Alta u otros ruidos fuertes Bastante molestia () Molestia Insoportable ()

3.2.3. Olores fuertes Ninguna molestia () Molestia mínima ()

Bastante molestia () Molestia Insoportable ()

3.2.4. Siente la ropa tosca al Ninguna molestia () Molestia mínima ()

Contacto con la piel Bastante molestia () Molestia Insoportable ()

3.2.4. Calor Ninguna molestia () Molestia mínima ()

Bastante molestia () Molestia Insoportable ()

3.2.5. Frío Ninguna molestia () Molestia mínima ()

Bastante molestia () Molestia Insoportable ()

3.2.6. Humo Ninguna molestia () Molestia mínima ()

Bastante molestia () Molestia Insoportable ()

3.3. COMO SE IDENTIFICA USTED CON ESTAS MANIFESTACIONES?

3.3.1. Soy por lo general una persona nerviosa

Absolutamente no () Poco () Frecuentemente () Siempre ()

3.3.2. Me siento a menudo abrumado(a) por cosas pequeñas

Absolutamente no () Poco () Frecuentemente () Siempre ()

3.4. COMO PIENSA QUE ES SU ESTADO DE SALUD?

3.4.1. Actualmente: Extraordinariamente buena () Bastante buena ()

Buena () No muy buena () Mala ()

3.4.2 Ha ido al médico por cualquiera de estos problemas

Si () No ()

3.5. Ha sufrido accidentes de trabajo en los últimos 12 meses

Si () No ()

Cuáles.....al año

Gracias por su participación