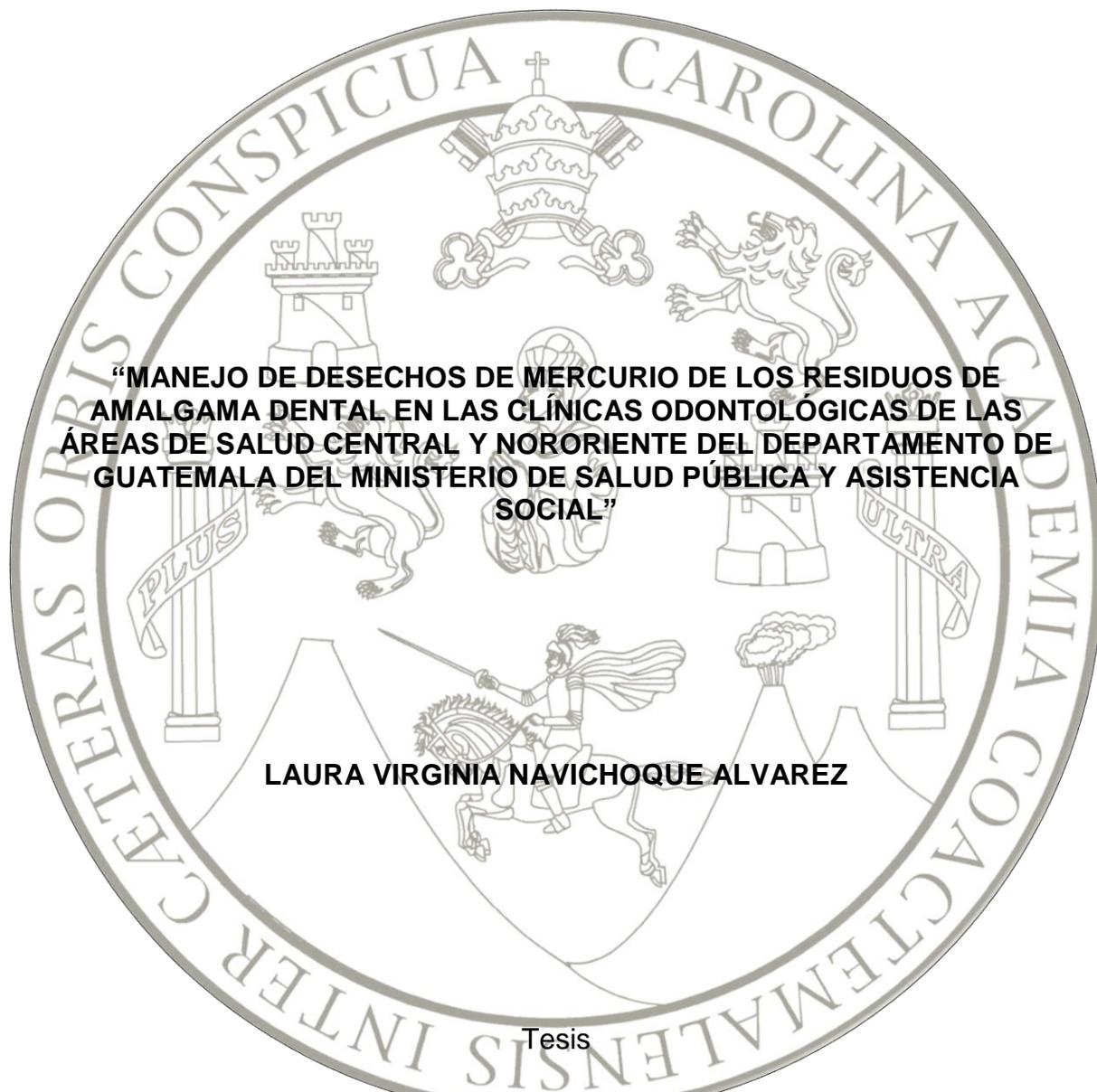


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**“MANEJO DE DESECHOS DE MERCURIO DE LOS RESIDUOS DE
AMALGAMA DENTAL EN LAS CLÍNICAS ODONTOLÓGICAS DE LAS
ÁREAS DE SALUD CENTRAL Y NORORIENTE DEL DEPARTAMENTO DE
GUATEMALA DEL MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA
SOCIAL”**

LAURA VIRGINIA NAVICHOQUE ALVAREZ

Tesis

Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Salud Pública
con Énfasis en Epidemiología
Para obtener el grado de
Maestra en Salud Pública
con Énfasis en Epidemiología

Octubre 2015



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

La Doctora: Laura Virginia Navichoque Alvarez

Carné Universitario No.: 200310050

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestra en Salud Pública con Énfasis en Epidemiología, el trabajo de tesis "MANEJO DE DESECHOS DE MERCURIO DE LOS RESIDUOS DE AMALGAMA DENTAL EN LAS CLÍNICAS ODONTOLÓGICAS DE LAS ÁREAS DE SALUD CENTRAL Y NORORIENTE DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA DEL MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL"

Que fue asesorado: Dra. Miriam Carolina Guzmán Quilo MSc.

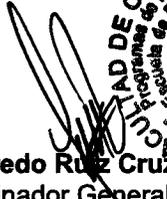
Y revisado por: Dr. Jorge Bolívar Díaz Carranza MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para octubre 2015.

Guatemala, 23 de octubre de 2015



Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc. *
Director
Escuela de Estudios de Postgrado



Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc. *
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

Lic. MA Cayetano Ramiro de León Rodas
Director Consultor Col No. 345 - Humanidades
Docencia - Letras - Lingüística del Castellano.

Guatemala, 5 de Octubre de 2015.

Universidad de San Carlos de Guatemala,
Facultad de Ciencias Médicas,
Escuela de Estudios de Postgrado,
Maestría en Ciencias en Salud Pública.

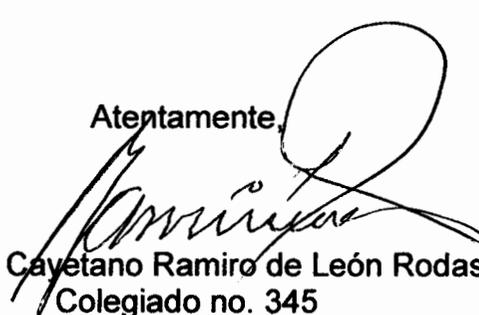
A quien interese.

Tengo el honor de saludarlo-a y, al mismo tiempo, informarle que en mi calidad de especialista en Letras y formalidades lingüísticas, he revisado: sintaxis, morfología, semántica, ortografía, metalingüística y otros aspectos. Respeté las correcciones de los señores asesores, en cuanto a lo técnico de la especialidad, con el fin de asegurar el contexto de la tesis de:

LAURA VIRGINIA NAVICHOQUE ÁLVAREZ

La candidata debe presentar la tesis corregida acompañada del original.

Atentamente,


Lic. MA Cayetano Ramiro de León Rodas
Colegiado no. 345
DIRECTOR



MA, Cayetano Ramiro de León Rodas
Colegiado No. 345
Letras - Lingüística

Servicios: Tesis - Documentos técnicos - USAC - URL - Lingüística - Especialidades -
Fundeu/CEDDET - RAE - Redacción - Ortografía - RRHH - RRPP.

2ª. Calle 39 - 95. Zona 7 Cotiío

Guatemala, 12 de mayo 2015

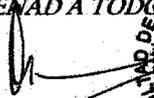
Doctor
Luis Alfredo Ruiz Cruz
Coordinador General
Programas de Maestrías y Especialidades
Escuela Estudios de Postgrado
Facultad de Ciencias Médicas
Presente

Estimado Doctor Ruiz:

Para su conocimiento y efectos le informo que luego de revisar el informe final de tesis presentando por la estudiante Laura Virginia Navichoque Álvarez, carné: 200310050 titulado "Manejo de desechos de mercurio de los residuos de amalgama dental en las clínicas odontológicas" El mismo cumple con los requisitos establecidos por el Programa de Maestría en Ciencias en Salud Pública.

Agradeciendo la atención a la presente de usted. Cordialmente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Dr. Alfredo Moreno Quiñones
Profesor Área de Investigación
Maestría en Ciencias en Salud Pública
Escuela Estudios de Postgrado
Facultad de Ciencias Médicas

C.c. Archivo

Guatemala, 4 de Febrero del 2015

Dr. Alfredo Moreno
Coordinador
Maestría en Ciencias en Salud Pública
Facultad de Ciencias Médicas USAC

Estimado Dr. Moreno

Por este medio me dirijo a usted en atención al requerimiento de esa Coordinación, según Oficio OF.EEP.MCSP.004.2015, para informarle que he procedido a la revisión del trabajo de Tesis "MANEJO DE DESECHOS DE MERCURIO DE LOS RESIDUOS DE AMALGAMA DENTAL EN LAS CLÍNICAS ODONTOLÓGICAS", estudio preparado por la Dra. Laura Virginia NavichoqueAlvarez, estudiante de esta Maestría.

Dicho trabajo, ha sido preparado acorde a los instructivos entregados, siguiendo el marco teórico/metodológico recomendado.

Después de las correcciones sugeridas, me permito emitir dictamen favorable al trabajo presentado, para que pueda continuar con el debido proceso, previo a su aprobación final.

Sin otro particular me suscribo de usted con las muestras de mi más alta consideración y estima.


Dr. Jorge Bolívar Díaz Carranza
REVISOR
Coordinador Área de Epidemiología
Maestría en Ciencias en Salud Pública

Cc. Archivo

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE CC.QQ. Y FARMACIA
DEPARTAMENTO DE TOXICOLOGÍA
"Julio Valladares Márquez"
CENTRO DE INFORMACIÓN Y
ASESORÍA TOXICOLÓGICA - CIAT-
LABORATORIO DE TOXICOLOGÍA

Guatemala 16 de febrero de 2015.

MsC. Alfredo Moreno
Coordinador del Área de Investigación
Programa de Maestría en Ciencias en Salud Pública
Facultad de Ciencias Médicas -USAC-

MsC. Alfredo Moreno:

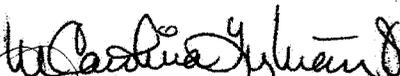
Reciba por este medio mis saludos atentos.

Le informo que he revisado el informe final de investigación titulado: "Manejo de los desechos de mercurio de amalgama dental en las clínicas odontológicas " presentado por la estudiante Laura Virginia Navichoque Alvarez.

Observo que al documento se le han incorporado las sugerencias que he realizado y cumple con los requisitos para ser aprobado.

Atentamente,

ID y ENSEÑAD A TODOS,


MSc Miriam Carolina Guzmán Quiro
Asesora



AGRADECIMIENTOS

A:

- Dios por ser mi guía e iluminar mi camino con sus bendiciones y amor.
- Mis padres Elizabeth Alvarez y Jorge Navichoque, por todo su apoyo, comprensión, sustento y estar en los momentos más difíciles y estresantes de la carrera.
- Mi abuelita Julia Alvarez, por desvelarse conmigo, acompañarme e impulsarme para no claudicar.
- Mi hermano Aldo Navichoque, por estar al pendiente de mis asuntos, aconsejarme y brindarme su apoyo incondicional.
- Mi novio Manuel Trabanino, por su estímulo y constante motivación para lograr mis metas.
- Mis compañeros por todas sus muestras de afecto, con las que hicieron amenas, cada una de las clases, por compartir sus conocimientos y enriquecer con sus aportes el programa de la Maestría de Salud Pública, no solo como profesionales, sino como guatemaltecos responsables y amantes del país.
- Mis amigas Karina Reyna y Alejandra Monterroso, por su ejemplo de vida, confianza, consejos y cariño incondicional.
- Mis profesores por ser unos excelentes guías, motivar nuestro desarrollo personal, compartir sus conocimientos, y, alentarnos al constante autoaprendizaje, para desarrollar cada uno de nuestros talentos e intereses propios.
- Mi asesora Licenciada Carolina Guzmán, por su dedicación y aporte a este trabajo de investigación.
- Mi revisor Dr. Bolívar Díaz y Dr. Sical por todas sus sugerencias y aportaciones.
- Mi coordinador Dr. Alfredo Moreno, por todas sus exigencias y exhortación a la realización de un trabajo de alta calidad.

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
INTRODUCCIÓN	1
I MARCO TEÓRICO	3
II JUSTIFICACIÓN	14
III. OBJETIVOS	16
IV. MATERIAL Y MÉTODOS	17
V. RESULTADOS	25
VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	35
CONCLUSIONES	47
RECOMENDACIONES	49
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
ANEXOS	57

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	TÍTULO	PÁGINA
1	CARACTERÍSTICAS DE LOS ENCUESTADOS	25
2	INDICACIÓN PARA COLOCACIÓN DE AMALGAMAS DENTALES	26
3	CANTIDAD DE AMALGAMAS DENTALES UTILIZADAS	27
4	DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS DE AMALGAMA DENTAL	28
5	PROCEDIMIENTO DE PREPARACIÓN DE AMALGAMA DENTAL	29
6	LUGARES PARA ALMACENAJE DE RESIDUOS DE AMALGAMA DENTAL	30
7	MÉTODOS DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS DE AMALGAMA DENTAL	31
8	CARACTERÍSTICAS DEL RECIPIENTE PARA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS DE AMALGAMA DENTAL Y MERCURIO	32
9	SERVICIO PRIVADO DE RECOLECCIÓN DE AMALGAMA DENTAL	33
10	TIPO DE AMALGAMA DENTAL	34

GLOSARIO DE SIGLAS

ADA	Asociación Dental Americana.
ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry (Agencia para Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades).
CCME	Consejo Canadiense de Ministros de Medio-ambiente.
CWS	Canada Wide Standar (normas canadienses).
FDI	Federación Dental Internacional.
FMAM	Fondo para el Medio-ambiente Mundial.
IGSS	Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.
ISO	International Organization for Standardization (Organización Internacional de Normalización).
MERCOSUR	Mercado Común del Sur.
MSPAS	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.
OMS	Organización Mundial de la Salud.
OPS	Organización Panamericana de la Salud.
OSHA	Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional).
OSPAR	Convenio Oslo-Paris (Unión de dos convenios sobre prevención de la contaminación marina: el de Oslo, sobre vertidos desde buques y aeronaves y el de Paris, sobre vertidos terrestres).
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
PNUMA/UNEP	Programa de las Naciones Unidas para el Medio-Ambiente/United Nations Environment Programme
TGS	Teoría General de Sistemas.
UE	Unión Europea.

RESUMEN

El manejo de residuos de amalgama dental es un problema de salud pública, ya que la incorrecta clasificación y disposición final de éstos, contribuye con la contaminación por mercurio, afectando la salud humana y ambiental. El objetivo de este estudio era evaluar el manejo de los residuos de amalgama dental producidos en las clínicas odontológicas del -MSPAS- del departamento de Guatemala. Mediante un estudio descriptivo transversal observacional; se encuestó a odontólogos generales que laboraban en las 31 clínicas odontológicas de las áreas de salud Central y Nororiente; se utilizó estadística descriptiva para análisis y discusión. Entre los resultados se encontró que se desecharon en bolsa roja las piezas dentales extraídas con amalgama en un 62.10% y los insumos utilizados para preparación, manipulación y obturación en un 76.70%. Las barreras de protección en escupidera lateral se encontraron en 48.39% de clínicas, mientras el 83.33% no poseían dispositivos de captura de residuos que van hacia drenaje. Los métodos de disposición para residuos de amalgama dental fueron: recipiente especial 65.50%, bolsa roja 24.14% y basura común 10.34%. Por lo que se concluyó que el manejo de los residuos de mercurio de la amalgama dental es realizado, inadecuadamente, y, se necesita la creación de un protocolo normado para este fin.

INTRODUCCIÓN

La contaminación por mercurio es un problema de salud pública, ya que afecta a la salud humana y ambiental. (1) Ha dejado de ser un contaminante ambiental exclusivo de la atmósfera del consultorio odontológico, debido a su inadecuado manejo y a su incorrecta disposición final hacia aguas residuales y suelos, (2) por lo que el manejo de los desechos producidos en las clínicas odontológicas debe ser una prioridad en los servicios de salud pública del país, guiado mediante protocolos establecidos y amigables con el planeta.

Los centros de salud son la principal fuente de liberación de mercurio a la atmósfera, por las emisiones causadas por incineración de desechos médicos y odontológicos, en Ontario, 2002: “Las emisiones de incineradores eran la cuarta fuente más importante de mercurio”, en USA, 1977: “los incineradores de desechos médicos podrían haber producido hasta un 10% de todas las emisiones de mercurio al aire”. También contribuyen a la contaminación por mercurio de las masas de agua debido al vertido de aguas residuales no tratadas, según informe de 1999 constituyen el 5% de todas las liberaciones de mercurio en aguas residuales. El departamento de medio-ambiente de Canadá estimó que más de un tercio de la carga de mercurio de los sistemas de aguas residuales se debe a las amalgamas de la práctica dental. (3) (19)

El mercurio que se arroja al drenaje termina en aguas residuales, por lo tanto en ríos y bahías cercanas y, últimamente, en los pescados que comemos. Es un hecho que al menos el 40% del mercurio flotante dentro de las plantas de tratamiento de aguas residuales provengan de clínicas odontológicas. (73)

En lo que respecta a la disposición final de los residuos de amalgama dental alrededor del mundo, se han realizado estudios en diferentes países, encontrando lo siguiente: en Pakistán, 2010, la mayoría de residuos de amalgama dental son descartados en la basura común, en el inodoro o como basura hospitalaria (14); En Karachi, Pakistán los métodos de disposición de desechos de amalgama son: lavabo 55%, recipiente 25% (70); En Australia 2000, los dientes perdidos o extraídos con rellenos de amalgama dental y residuos contaminados con mercurio como cápsulas y torundas de algodón son desechados con los residuos sólidos y en la mayoría son incinerados. (15) En Palestina, Bangkok la mayoría de los desechos de amalgama dental son tirados en la basura común (14); En Senegal, el 87.38% de dentistas tira la amalgama en la basura (66). En Arabia Saudita el exceso de amalgama es descartado en un 43% en bolsas de basura, 17% contenedor cerrado, 11.7% en un contenedor cerrado con agua y solo 4.3% en un contenedor cerrado con líquido fijador (64) y en Burkina-Faso 2012, Marruecos 69.5% y Burkina-Faso 49.9% de los residuos de amalgama dental son dispuestos con la basura común. (17)

En Colombia 2005, se encontró que existe un riesgo latente de contaminación de mercurio en 97% de las entidades estudiadas y uno de los mayores problemas es el depósito de los desechos de amalgama en las bolsas rojas de desechos biológicos que, posteriormente, son incinerados (12). En Manaus, Brasil 2012, 14 de 41 clínicas no usan un método de descarte de residuos de amalgama dental apto (16); En Trinidad y Tobago, los métodos de disposición son: contenedor para reciclaje 9.3%; bolsa roja 20.90% y basura común 74.4%. (65)

La Asociación Dental Americana, -ADA-, en 1999 a través del Consejo de Asuntos Científicos aprobó las recomendaciones de higiene de mercurio para proporcionar orientación a los dentistas y a los miembros del personal para el manejo seguro del mercurio y la amalgama dental generados en las clínicas odontológicas,(11) ya que son, potencialmente, peligrosos para la salud.

En Guatemala existen empresas destinadas al manejo de desechos hospitalarios y la posterior eliminación por incineración, autorizadas por el Ministerio de Medio-Ambiente y regulados bajo el Reglamento para el manejo de desechos sólidos hospitalarios (Acuerdo Gubernativo No. 509-2001) (18), sin embargo, el mercurio y amalgama dental no son catalogados en este tipo de desechos, ni son recogidos o tratados por éstas.

En Guatemala no existen estudios relacionados con el manejo de desechos de mercurio de los residuos de amalgama dental, producidos en las clínicas odontológicas, por lo cual, se realizó el presente estudio con el propósito de determinar el manejo de los residuos de amalgama dental utilizados en la clínicas odontológicas del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, mediante encuestas realizadas a los odontólogos de las área de salud Central y Nororiente, departamento de Guatemala durante el período comprendido de marzo a junio de 2014, mediante instrumentos de recolección de datos específicos.

En el presente estudio se determinó que la disposición final de los residuos de amalgama dental proveniente de la extracción de piezas dentales con amalgamas es en la bolsa roja en un 62.20%, mientras que los insumos utilizados durante la obturación y remoción de dichas restauraciones es, también, en la bolsa roja en el 76.70% de las clínicas. El método de disposición final, residuos de amalgama dental y mercurio fue en bolsa roja 24.10%, basura común 10.30% y recipiente especial el 65.50%.

Se determinó que el recipiente especial es un método transitorio en las clínicas, puesto que no se ha determinado el destino final para este tipo de desechos a nivel mundial. Sin embargo, las características de los recipientes utilizados no son las adecuadas, ya que en un 80% fueron fabricados en vidrio, el cual puede quebrarse, con tapadera de rosca (81.30%) lo que permite liberación de vapores ya que los residuos se quedan atrapados en las hendiduras de la misma, con neutralizador no especificado, pero diferente a la glicerina, utilizada, únicamente, en un 7.70%, la cual es descrita como ideal.

Por lo que se concluye que el manejo de mercurio de los residuos de amalgama dental en las clínicas odontológicas del -MSPAS- del departamento de Guatemala no es el adecuado, ni el más amigable con el planeta; por lo que existe la necesidad de crear un protocolo normado por el Ministerio de Salud Pública, que dicte las directrices y regule la disposición de tales residuos.

I. MARCO TEÓRICO

1.1 Fundamentación teórica.

En la presente investigación se utilizó la *Teoría General de Sistemas –TGS-*, descrita por el biólogo alemán Ludwing Von Bertalanffy en 1960, quien promulgaba que dicha teoría debería constituirse en un mecanismo de integración entre las ciencias naturales y sociales.

Esta teoría es una forma sistemática y científica de aproximación y representación de la realidad, acompañada de una práctica de trabajo transdisciplinaria, caracterizada por una perspectiva holística e integradora, la cual le da gran valor a las relaciones, interrelaciones y comunicación entre sistemas.

La acepción, teoría, distingue en la filosofía una ontología de sistemas, una epistemología de sistemas y una filosofía de valores de sistemas. (27)

Al hablar de, *sistemas*, se refiere a una totalidad, no a un conjunto de partes separadas cuyo conocimiento se puede abordar por separado; es una entidad conformada por un número determinado de partes, interdependientes, que influyen unas sobre las otras, conformando la conducta y los resultados de todo el conjunto. (28)

Objetivos.

- Impulsar el desarrollo de una terminología general que permita describir las características, funciones y comportamientos sistémicos;
- Desarrollar un conjunto de leyes aplicables a todos estos comportamientos;
- Promover una formalización de leyes. (27)

Supuestos básicos de la –TGS-.

- Existe una nítida tendencia hacia la integración de diversas ciencias no sociales;
- Esa integración parece orientarse rumbo a una teoría de sistemas;
- Dicha teoría de sistemas puede ser una manera más amplia de estudiar los campos no-físicos del conocimiento científico, especialmente en las ciencias;
- Con la teoría de los sistemas, se desarrollan principios unificadores que son verticalmente los universos particulares de las diversas ciencias involucradas, nos aproximamos al objetivo de la unidad de las ciencias
- Generar una integración muy necesaria en la educación científica.(29)

Premisas.

1. Los sistemas existen dentro de sistemas;
2. Los sistemas son abiertos;
3. Las funciones de un sistema dependen de su estructura.(29)

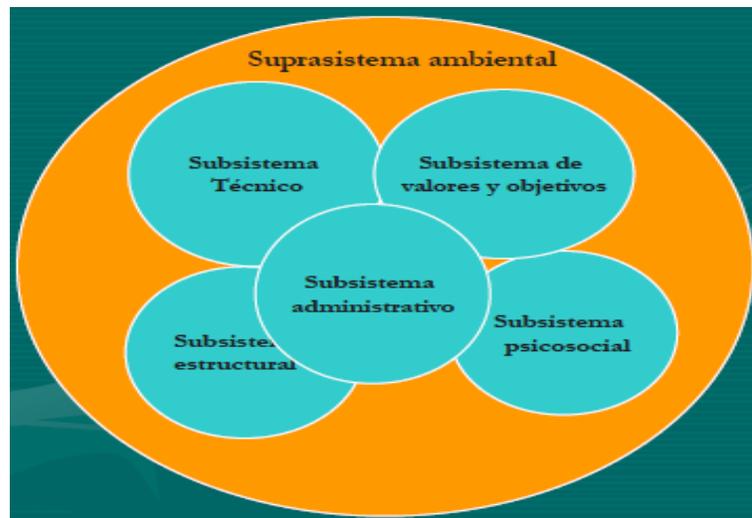
Un sistema abierto es aquel que posee medio u otros sistemas con los cuales se relaciona, intercambia y comunica; todos los sistemas vivientes son sistemas abiertos. (30)

La característica de los sistemas abiertos, es su cambio permanente como resultado de la relación entre sus componentes y el medio. Estos se rigen por 3 grupos de principios básicos:

- Principio de equifinalidad: todos alcanzan un mismo estado final;
- Principio de heterogeneidad: los sistemas se diferencian de su entorno;
- Principio de organización. (28)

Componentes de la –TGS-.

- El sistema;
- El suprasistema (medio del sistema);
- Los subsistemas.



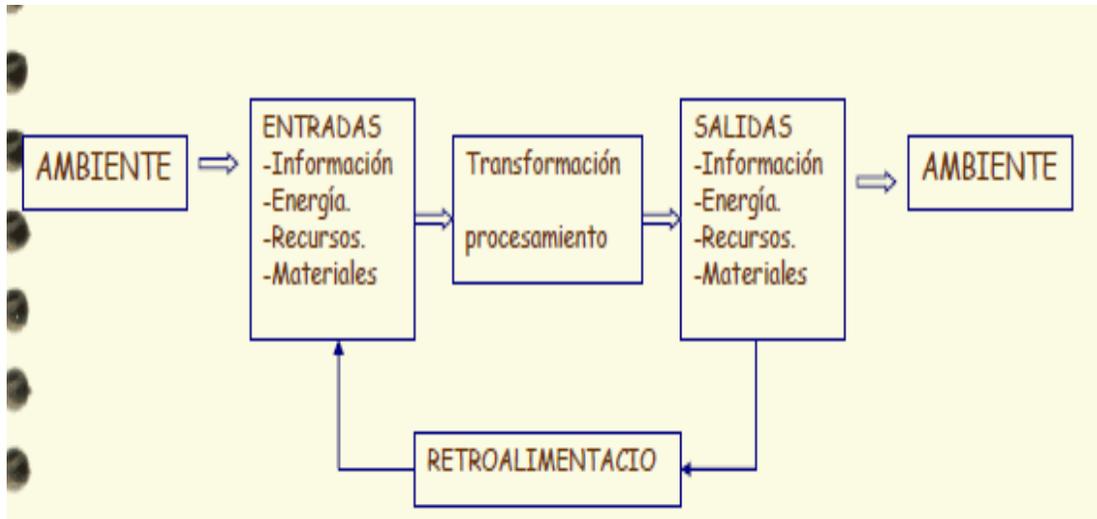
Fuente: Arnold M, Osorio F. (27)

Los subsistemas son los conjuntos de elementos y relaciones que responden a estructuras y funciones especializadas dentro de un sistema mayor; tienen las mismas propiedades que los sistemas (sinergia) y su delimitación es relativa al punto de vista del observador de sistemas y al modelo que tenga de éstos. Desde este ángulo se puede hablar de subsistemas, sistemas o supersistemas, en tanto éstos posean las características sistémicas (sinergia). (27)

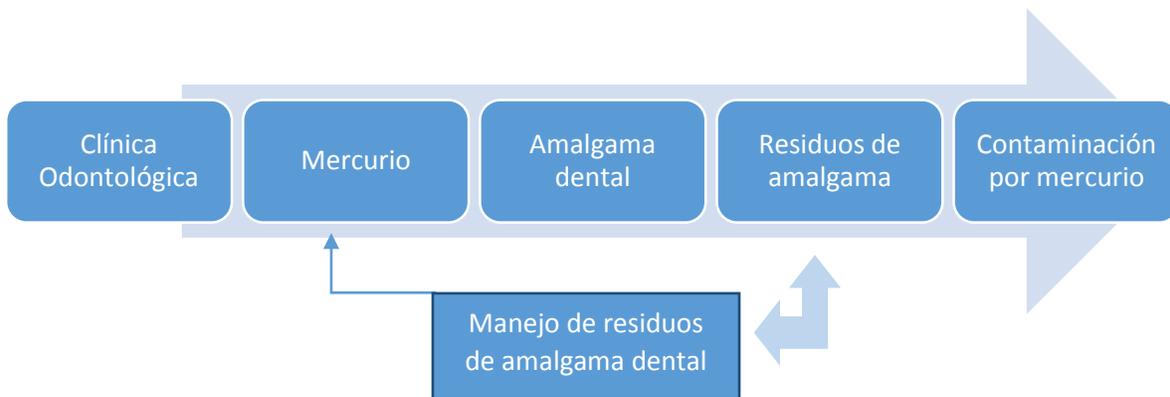
Según éstos, un objetivo de la –TGS- es la descripción y exploración de la relación entre los sistemas dentro de esta jerarquía. (29)

El desafío para actuar de manera, sistemáticamente, inteligente sobre un objeto en relación con otros objetos, va por el lado de considerar el contexto y las circunstancias. (28)

La teoría de sistemas puede dar indicios sobre las razones del comportamiento de un determinado actor en el contexto de un sistema y sus circunstancias. (28)



Fuente: Petrella (28)



Fuente: Laura Navichoque

1.2 Marco conceptual.

- Amalgama dental: aleación de metales, plata, estaño, cobre, zinc y mercurio, utilizada para realizar restauraciones odontológicas.
- Colocación de amalgama dental: criterio utilizado por el odontólogo para colocar una restauración de amalgama dental en piezas con caries dental.
- Cantidad de amalgamas dentales utilizadas: número de pastillas o cápsulas de amalgama dental utilizadas en la clínica odontológica durante un período de tiempo.
- Procedimiento de preparación de la amalgama dental: procedimiento que se utiliza en la clínica odontológica para preparación de la amalgama dental.
- Lugares para almacenaje de residuos de amalgama dental: espacios físicos designados para almacenamiento de recipientes con residuos de amalgama dental en las clínicas odontológicas.
- Métodos de disposición de residuos de amalgama dental: forma en la cual se desechan los residuos de amalgama dental producidos en las clínicas odontológicas.
- Características del recipiente para recolección de residuos de amalgama dental y mercurio: características físicas, específicas del recipiente utilizado en la clínica odontológica para la recolección de residuos de amalgama dental y mercurio.
- Servicio privado de recolección de amalgama dental: empresa dedicada al servicio no público de recolección de residuos de amalgama dental.

1.3 Marco referencial.

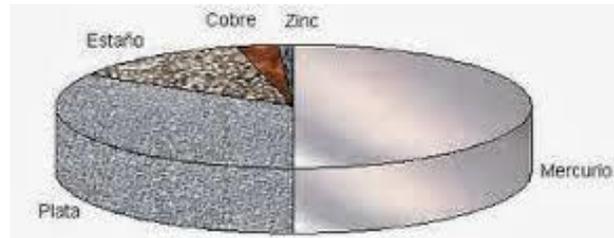
Mercurio y la amalgama dental

El mercurio elemental es un metal pesado, líquido, de color plateado, inodoro insoluble en agua y soluble en lípidos, ácido nítrico y ácido sulfúrico cuando pasa su punto de ebullición, el cual es de 356.72 C°. Proviene, principalmente, de la corteza terrestre en forma de cinabrio en un 80%. (31)

Dicho metal es ampliamente utilizado por el hombre en sus actividades debido a sus propiedades químicas, principalmente, en la industria y medicina (32); entre ellas, como parte de la amalgama dental utilizada en odontología. (25)

La amalgama dental es una aleación de mercurio con otros metales como plata, zinc, estaño y cobre, utilizada desde el siglo XIX (33), en las restauraciones de piezas dentales cariadas.

El mercurio hace la reacción química facilitando el endurecimiento del material restaurador una vez colocado en el diente, con una vida útil, aproximada, de 7 a 9 años; Sin embargo, se han reportado estudios donde la longevidad es por arriba de los 20 años y con un promedio anual de fallas de 0.3 a 6.9%. (63)



Fuente: materialesdentalesfes.blogspot.com

1.3.1 Mercurio en la salud humana

En el ciclo del mercurio, todos los caminos conducen al hombre, es por ello la importancia de su reducción y sustitución total (31) (25), ya que, dicho metal es altamente tóxico para los humanos, aunque no es mortal en todos los casos, produce daños en el sistema cardiovascular, inmunológico, reproductivo, nervioso central y periférico. (35)

a. *Fuentes de exposición al mercurio:* De acuerdo con la OMS la mayor exposición del humano con el mercurio proviene de la desgasificación del mercurio proveniente de las amalgamas dentales, ingestión de pescado contaminado y exposición ocupacional. (34)

b. *Efectos tóxicos en el hombre:* La intoxicación crónica por los vapores de mercurio se caracteriza por presentar una triada: temblor, gingivitis y eretismo (31), afecta, principalmente, al sistema nervioso central; ataca al sistema periférico, respiratorio, digestivo e inmunológico así como a los riñones, piel y ojos. Entre los síntomas por inhalación de altos niveles de vapor de mercurio se encuentran: escalofríos, náusea, malestar general, gingivitis, dolor en el pecho, dificultad para respirar, tos, salivación y diarrea. (3) (4)

También se asocia con cambios de comportamiento. Entre los efectos pulmonares se incluyen neumonía intersticial difusa con exudación fibrinosa profusa, disfunción glomerular y proteinuria, así también puede provocar decoloración de la córnea, temblor de párpados y distorsión de la visión y músculos extraoculares; por ser mutagénico puede provocar aneuploidía linfocitaria en los trabajadores expuestos. (5)

El riesgo ocupacional se ve disminuido con la técnica de preparación de amalgamas encapsuladas, en éstas el mercurio y el polvo están separados por una partición, la cual es rota al agitar la cápsula vigorosamente en un amalgamador eléctrico. (32)

La exposición a mercurio inorgánico aumenta los niveles de este metal en el plasma sanguíneo y orina, los odontólogos y personal auxiliar están bajo riesgo, durante la preparación de la amalgama por la liberación de vapor de mercurio. (32)

c. *Absorción:* Los iones de mercurio que se incorporan en la saliva son absorbidos en el intestino en un 10%, algunas bacterias presentes en la flora intestinal y en la saliva pueden metilar el mercurio inorgánico. El metilmercurio se absorbe en el intestino en un 90%, cruza la barrera hematoencefálica y es demetilado lentamente en el cuerpo a la forma inorgánica Hg^{2+} . (31)

d. *Transporte:* El 90% se transporta en los elementos orgánicos en el interior de la sangre, el 50% del mercurio inorgánico en el plasma adosado a la albúmina. (31)

e. *Distribución:* Los compuestos orgánicos tienen afinidad por los tejidos ricos en lípidos, como cerebro y tejido adiposo; atraviesan barrera hematoencefálica y placenta, produciendo efectos teratógenos y mutagénicos. Las sales inorgánicas se depositan más en riñones, teniendo una vida media de 30 a 60 días, estas no atraviesan la barrera hematoencefálica. (31)

f. *Mecanismo de acción:* El mercurio deprime los mecanismos enzimáticos celulares debido a su unión covalente con los grupos sulfihídricos, inactivando las enzimas, interfiriendo en el metabolismo y funciones de las células. (31)

g. *Acumulación:* Los vapores de mercurio se acumulan en el cerebro, el mercurio orgánico se acumula en riñones y el metilmercurio en cerebro, hígado y riñón. (31)

h. *Eliminación:* Se da mediante orina, saliva, sudor y faneras (pelo y uñas), el no absorbido mediante heces, por circuito enterohepático. (31)

1.3.2 Mercurio en la salud ambiental

El mercurio forma parte del listado de químicos peligrosos y es objeto de vigilancia en el comercio internacional, según convenio de Rotterdam (31), convenio de Basilea y convenio de Estocolmo, se produjo una sinergia entre estos tres convenios, formulando directrices para que los países suscritos apliquen los 3 convenios de forma integrada y coordinada, siendo ratificada en la declaración de Bali el 22-24 de febrero de 2010 en el llamado Excop. (52)(53)

Es tóxico para los ecosistemas y poblaciones de vida salvaje, retardando la actividad microbiológica en los suelos y provocando daños al agua, además los residuos pueden viajar largas distancias y depositarse en la superficie terrestre. (35) es capaz de ingresar a la cadena trófica, donde ocurre la bioacumulación, bioconcentración y biomagnificación. (31)



Fuente: carolina05aldana.blogspot.com

Nivel mundial.

La demanda de mercurio a nivel mundial es de unas 3.500 toneladas anuales (31) –PNUMA, hace notar de la existencia de altas concentraciones de mercurio en el ártico, lo cual advierte que las partículas de mercurio debido a su peso y volatilidad pueden viajar grandes distancias y contaminar todo el planeta. (31)

En el Reino Unido, el 70% de los cadáveres son cremados, y, el mercurio presente en las restauraciones de amalgamadas de las piezas dentales es liberado al ambiente, produciendo un riesgo ocupacional para el personal que labora en los crematorios, un crematorio al año emite 5.543 kg de mercurio. (32)

Nivel regional.

Los países de Norteamérica y Sudamérica, principalmente, están realizando investigaciones para estimar la cantidad de contaminación existente en la atmósfera.

Durante los años 70 y 80, el 50% del mercurio usado en la práctica dental fue descargado al medio-ambiente: 20% de éste se perdió en el aire y 30% en las aguas residuales. Durante este período 5.6 toneladas de mercurio por año fueron descargadas en el Reino Unido.

En Trinidad y Tobago se realizó un estudio, en el cual se midió el nivel de mercurio al filtrar el agua residual de la descarga durante la remoción de amalgama fue, aproximadamente, de 0.1493 ppm (mg/l) cuando no se usa un separador de amalgama, dando un total estimado de 1.196 g/día/dentista. (65)

Nivel nacional.

Antecedentes ambientales: Guatemala en 1966 fue víctima de una epidemia tóxica por metilmercurio, que dañó los campos de trigo y dejó el saldo de 45 enfermos y 20 muertos. (31)

1.3.3 Manejo de residuos de amalgama dental y mercurio de las clínicas odontológicas

Nivel mundial.

La –OMS- a través de su departamento de salud pública y medio ambiente, ha declarado que los centros de salud son la principal fuente de liberación de mercurio a la atmósfera (3), lo cual es alarmante debido a que son centros que brindan atención médica a la población, por lo cual la -PNUD-FMAM-, ha formulado una guía sobre la limpieza, almacenamiento y transporte del mercurio; ésta incluye los efectos tóxicos, sintomatología y perseverancia en el cuerpo de dicho metal (4) y, según la división de productos químicos de –PNUMA- se ha realizado una evaluación mundial sobre el mercurio (26). De la mano de éstas, la –OMS-

extendió una nota descriptiva sobre el mercurio y la salud, la cual también incluye los efectos adversos que produce y su ubicación en la tierra (7).

A pesar de la toxicidad del mercurio, la amalgama dental sigue siendo el material restaurador por excelencia, por lo cual la universidad de Barcelona posterior a una revisión bibliográfica, dictaminó el estado actual de los potenciales efectos de la amalgama dental en la salud (10), declarándola apta y no tóxica para el paciente, en tal estado, apoyado por un estudio en India, que distingue a la amalgama como un excelente material restaurador (34); sin embargo, en los procesos de preparación de la amalgama dental, existe un potencial peligro (32), continuando con esto, Perea y Del Río, en España clasifican los peligros tóxicos en tres, para el paciente, para el dentista y su personal auxiliar y para el medio-ambiente (22); del mismo modo en estudios en Dinamarca se habla de la toxicidad para el personal auxiliar y odontólogos por dicho metal (33), las normativas recomendaciones internacionales están dictados por la –FDI-, la cual celebró su última sesión en Dubai 2007 (39).

El mayor riesgo se produce por la inadecuada disposición de los residuos de este material, India 2012 (36), así también en un estudio en Pakistán, la mayoría descarta los residuos de amalgama en la basura, el inodoro o en desechos hospitalarios (14), así también la mayoría son desechados con los residuos sólidos y, posteriormente, incinerados, según un estudio en la universidad de Australia (15); en Burkina Faso se determinó que se deposita con los desperdicios comunes (17).

Otra ruta de contaminación es por las aguas residuales; estudio realizado en Jordania se encontró que el mercurio descargado fue de 2.29 partes por billón (ppb) para las clínicas equipadas con separador de amalgama y de 94.75 ppb para las clínicas sin separador de amalgama (36), sustentado por el estudio de Arenholt-Bindsley, en Dinamarca donde se encuentra que las clínicas dentales parecen ser las responsables de la mayor cantidad de mercurio recolectado en el sedimento generado en las plantas purificadoras (37), por lo tanto, es importante el uso de separadores de partículas de mercurio, ya que reduce la contaminación en las aguas; en Suiza está, implementado, en todas las clínicas dentales (38).

Al remover las amalgamas antiguas utilizando, solamente, el extractor de saliva el nivel de vapor de mercurio se puede elevar de 2 a 15 veces del máximo permitido. En un estudio realizado en Singapur se obtuvo que de 96 dentistas examinados expuestos a $16,7 \mu/m^3 \text{ Hg}^0$ en el aire presentaban deficiencias en la memoria lógica y vista. (32)

Los riesgos ocupacionales pueden minimizarse evitando el contacto entre el mercurio y la asistente y/u odontólogo, además de disponer correctamente de los residuos de mercurio y amalgama. (32) Los consultorios dentales deben ser bien ventilados, se deben utilizar barreras de protección, guantes, gorro y mascarillas. El consumo de tabletas de selenio puede aumentar la excreción de mercurio por la orina. (32)

Actualmente en Guatemala, los centros que prestan atención en salud se rigen por el Reglamento para el manejo de desechos sólidos hospitalarios, según acuerdo gubernativo No. 509-2001, en dicho reglamento el mercurio se encuentra citado en el artículo 3. Definiciones, inciso e.1) Desechos, Químicos, Peligrosos (18) Pero no existe normativa estricta o específica para la amalgama dental, al igual que en Costa Rica, donde tampoco existe normativa o manual para la eliminación o reciclaje, según su legislación, el artículo 2 dice que cada generador es responsable de garantizar su tratamiento y disposición final. (57)

Nivel regional.

Alrededor del mundo, el mercurio está siendo causa de una gran atención, sobre todo, en el sector salud, y, América no es la excepción, existen organizaciones como Salud sin Daño con sede en Argentina, que está contribuyendo a difundir los potenciales peligros de dicho metal (1) y promoviendo la reducción en su utilización, sobre todo, en áreas de salud (25). Las instituciones públicas que velan por la seguridad de los trabajadores también describen los cuidados referentes a la exposición del mercurio y las normas para manipularlo, -OSHA- (5) Y -ATSDR- en -USA-. (6)

La amalgama dental está compuesta por, al menos, el 48-55% de mercurio, por lo que han sido prohibidas en países europeos, en latinoamérica es muy difícil dejar de emplearla ya que genera un gasto de más del 50% para las finanzas de los servicios de salud pública odontológica (19), sin embargo, debe ponerse especial atención a las políticas que norman su utilización, las cuales han sido ocupadas por simples normas, en latinoamérica no se cuenta con marco específico, México 2004 (8). Por lo que debe regularse su uso y disposición final. (44).

Las normativas empleadas en latinoamérica son las recomendaciones realizadas por la -ADA- (11), seguido por protocolos que se realizan en universidades como las de Sacramento, -USA- (40) o realizadas por odontólogos dedicados a investigación, Otero en Perú (9).

El impacto ambiental ha sido mencionado y estudiado, en Sudamérica: por la Academia nacional de Odontología en Buenos Aires (46), en Brasil, la descarga de mercurio al medioambiente proveniente de rellenos de amalgama en la boca de las personas es estimada en menos del 2%, se consideran también los métodos de descarte no apto (16). Así también se están realizando estudios importantes que buscan soluciones, como la optimización de procesos de recuperación de mercurio de las amalgamas dentales (23) (20), en Colombia se desarrolló un estudio ligado a tecnología limpia para tratar y aprovechar los residuos de amalgama dental (21). Todos estos avances, gracias a estudios previos en universidades colombianas donde se detectó la disposición inadecuada del mercurio y amalgama dental en los consultorios dentales (13), así como el no uso de recipientes especiales (12) y faltas de protocolos y alternativas. (2)

En Norteamérica, aunque se considera un área desarrollada y con avances en tecnología, también tienen riesgos relacionados con la descarga de mercurio de las clínicas dentales de Canadá (49), provocado por el manejo inadecuado de los residuos (24), así como las prácticas de remoción de rellenos viejos y colocación de nuevos empastes (50); en ciudades como Chicago también se estudian las consecuencias de la mala disposición final de los residuos de amalgama dental y de la cantidad de contaminación en aguas residuales, por lo que se implementó el uso del separador de partículas de mercurio, utilizado en Suiza. (51)

En otros países como Estados Unidos, existen normativas específicas para este material, como lo es, el documento "Disposición de la amalgama dental desechada" elaborado por el Departamento de protección ambiental de la Florida y el departamento de Salud (56); en Canadá se establecieron las Normas Canadienses: Un Programa de prevención de la contaminación por los residuos de amalgamas dentales, en el cual se dan directrices a los odontólogos (58). En Colombia existe la ley 430 desde el año 1998 referente a normas prohibitivas debido a desechos peligrosos, que aplica a las clínicas odontológicas y proveedores de amalgamas como generadores de las mismas, además el Manual de

procedimientos para la gestión integral de los residuos Hospitalarios y Similares en Colombia y el Decreto 2676 en diciembre de 2000, establece normas sobre la disposición de la amalgama dental y establece las disposiciones sobre la gestión integral de los residuos mercuriales. (21)

En otros países como El Salvador se formuló en septiembre de 2004 el Manual para el control de infecciones en la práctica odontoestomatológica, el cual fue realizado por el Programa nacional de prevención y control de -ITS/VIH/SIDA- incluyendo la disposición para amalgama dental. (59)

Nivel nacional.

En Guatemala, se utilizan los protocolos establecidos por la -ADA- (11) y por la -FDI- (39), del mismo modo se utiliza el Reglamento para el manejo de desechos sólidos hospitalarios. Aprobado el 28 de diciembre de 2001 (18), aunque no tiene ningún apartado específico para amalgama dental. De igual forma, no existen estudios del mercurio proveniente de los residuos de amalgama dental ni de la disposición final de los mismos. El -MSPAS-, tampoco cuenta con protocolos establecidos.

1.3.4 Políticas públicas

Nivel mundial.

La salud y el medio-ambiente asociados a la contaminación por mercurio impulsan a la unión Europea y el mundo entero a adoptar una estrategia común y reducir los niveles de mercurio en el ambiente, especialmente, del metilmercurio en peces.

Desde el 2005 varios países del mundo han cooperado para iniciar con la campaña de reducción de mercurio, en el 2009 se reunieron varios ministros de dichos países para crear un marco estratégico en conjunto con -UNEP-, y es en el año 2010 cuando se presentan avances significativos. (35)

La convención de Minamata fue firmada en Kumamoto (Japón) el 10 y 11 de octubre de 2013 con fecha límite, hasta el 09 de octubre de 2014, sin embargo, entrará en vigencia al nonagésimo día a partir de que haya sido depositado el quincuagésimo instrumento de ratificación por parte de los países signatarios. (54)

Nivel regional.

En Estados Unidos no ha sido escrita hasta el día de hoy ninguna ley federal regulando, específicamente, la amalgama dental. (44)

La primera conferencia latinoamericana sobre reducción de mercurio en los servicios de salud en 2006, fue la primera en impulsar dicha campaña, aunada a los deseos de la -UE-.

Es de interés para los países miembros de -MERCOSUR-, "reducir los riesgos a la salud y el medio-ambiente, asociados a procesos de trabajos en el sector salud y minimizar el uso y

producción de bienes e insumos que contengan mercurio, tendiendo a su sustitución en el ámbito de –MERCOSUR- (Montevideo, noviembre 2007). (31)

Nivel nacional.

Guatemala no cuenta aún con estrategias para la reducción del uso de mercurio en las amalgamas dentales. Es signatario del convenio de Minamata.

II. JUSTIFICACIÓN

La contaminación por mercurio es un problema de salud pública, ya que afecta a la salud humana y ambiental. (1) La exposición al mercurio, por mínima que sea, puede causar graves problemas de salud; alrededor del 80% de vapor inhalado pasa a la sangre a través de los pulmones, afectando a los sistemas nervioso central y periférico, respiratorio, digestivo e inmunológico, así como a los riñones, piel y ojos. Entre los síntomas por inhalación de altos niveles de vapor de mercurio se encuentran: escalofríos, náusea, malestar general, gingivitis, dolor en el pecho, dificultad para respirar, tos, salivación y diarrea. (3)(4)

La contaminación por mercurio secundaria a los residuos de amalgama dental contribuye, aproximadamente, 1% del total anual de descarga del mercurio al medio-ambiente (24). Sin embargo, la –OMS- confirmó en 1991, que el mercurio presente en la amalgama dental es la fuente *no industrial* más importante de emisión de vapor de mercurio, exponiendo a la población afectada a niveles de mercurio que superan con creces los establecidos para los alimentos y aire. La Convención de Oslo y París –OSPAR-, informa que el vertido de mercurio en el alcantarillado, atmósfera o la tierra procedente de amalgama dental asciende a 7,41 toneladas al año, mientras que otras 11,5 toneladas se reciclan o se eliminan con la corriente de desechos médicos.(3)

El mercurio se encuentra en una variedad de productos utilizados en el sector salud, siendo la amalgama dental uno de ellos (25), por lo que se habla de un impacto ambiental debido al pobre manejo de residuos de amalgama dental (15) en la mayoría de clínicas odontológicas, ya que los residuos de amalgama descargados contribuyen a que el mercurio pase, directamente, al medio-ambiente por las aguas residuales, incineraciones, rellenos sanitarios y sedimentos. (24)

El medio-ambiente no reconoce fronteras y la contaminación con mercurio de cualquier país contribuye a la carga global que está afectando nuestros recursos naturales y la salud de los pueblos del mundo. Una vez en el medio ambiente, el mercurio contamina el suelo y las aguas y puede convertirse en su forma orgánica y ser incorporado por los organismos vivos en sus tejidos. El mercurio orgánico se biomagnifica y sus concentraciones aumentan a medida que asciende en las cadenas alimenticias. (25)

La Evaluación Global sobre el Mercurio del Programa de las Naciones Unidas para el medio-Ambiente, -PNUMA-, ha demostrado que existen pruebas suficientes de que los efectos adversos del mercurio y sus compuestos a nivel mundial son de tal magnitud que justifican la adopción de medidas para reducir su uso y con el objetivo final de eliminarlo, ya que los riesgos para la salud humana y el medio-ambiente son catastróficos. (26)(25)

Según información obtenida en la Primera Conferencia Latinoamericana sobre eliminación del mercurio, en el sector salud, las situaciones locales del mercurio en latinoamérica son parecidas, ya que no existen políticas gubernamentales específicas para eliminar el mercurio en ninguno de los países, no se conoce el volumen de residuos de mercurio que se manejan en los establecimientos o centros de salud, tampoco existen sistemas de manejo a niveles nacionales. En Cuba por ejemplo, el mercurio residual de las amalgamas dentales se recupera por una empresa de recolección, en México se recogen las amalgamas dentales en el Instituto Mexicano del Seguro Social pero, probablemente, se va a incineración, en Argentina y Uruguay, los residuos pueden ser descartados en las alcantarillas, en las bolsas

negras de residuos comunes, otros van a la bolsa roja que suele ser incinerada y en los demás países no se tiene información al respecto. (26)(25)

Según la –OMS-, en 2005 los centros de salud son la principal fuente de liberación de mercurio a la atmósfera, por las emisiones causadas por incineración de desechos médicos y odontológicos, en 2002 Ontario: “Las emisiones de incineradores eran la cuarta fuente más importante de mercurio”, en 1977 –USA-, “los incineradores de desechos médicos podrían haber producido hasta un 10% de todas las emisiones de mercurio al aire”. También contribuyen a la contaminación por mercurio de las masas de agua debido al vertido de aguas residuales no tratadas, según informe de 1999 constituyen el 5% de todas las liberaciones de mercurio en aguas residuales. El departamento de Medio-ambiente de Canadá estima que más de un tercio de la carga de mercurio de los sistemas de aguas residuales se debe a las amalgamas de la práctica dental. (3)

La presente investigación se realizó en las clínicas odontológicas del –MSPAS- del departamento de Guatemala, que realizan tratamientos con amalgama dental, lo que permitió evaluar dichos establecimientos en cuanto al manejo de los desechos de mercurio y de los residuos de amalgama dental.

III. OBJETIVOS

General

Evaluar el manejo de desechos de mercurio de los residuos de amalgama dental en las clínicas odontológicas del –MSPAS- del departamento de Guatemala.

Específicos

1. Determinar las indicaciones para colocación de restauraciones con amalgama dental en las clínicas odontológicas.
2. Determinar la cantidad de amalgama dental utilizada en las clínicas odontológicas.
3. Determinar cuál es la disposición en la clínica odontológica, de los residuos de amalgama dental proveniente de actividades como extracción, obturación o remoción de las mismas.
4. Determinar cuál es el procedimiento de preparación de la amalgama dental, que se utiliza en las clínicas odontológicas.
5. Determinar la existencia de lugares específicos para el almacenaje de residuos de amalgama dental en las clínicas odontológicas.
6. Determinar cuáles son los métodos de disposición de los residuos de amalgama dental producidos en las clínicas odontológicas.
7. Determinar las características físicas del recipiente para la recolección de residuos de amalgama dental y mercurio, empleado en las clínicas odontológicas.
8. Determinar si cuenta la clínica odontológica con algún servicio privado de recolección de residuos de amalgama dental.
9. Determinar el tipo de amalgama dental empleada para las restauraciones realizadas en las clínicas odontológicas.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 Tipo de estudio

Descriptivo transversal observacional.

4.2 Población

Clínicas odontológicas del –MSPAS- del departamento de Guatemala. Dividido en 4 áreas:

Área Nor-occidente	05 clínicas
Área Nor-oriente	13 clínicas
Área Sur	09 clínicas
Área Central	<u>17 clínicas</u>
TOTAL	44 clínicas*

Áreas de Salud del departamento de Guatemala			
Noroccidente	Sur	Central	Nororiente
San Juan Sacatepéquez	Mezquital	Centro de Salud Z. 1	Chinautla
San Pedro Sacatepéquez	Villa Nueva	Centro de Salud Z. 3	Fraijanes
Mixco	San Miguel Petapa	Centro de Salud Z. 5	Palencia (2)
San Raymundo	Villa Canales	Centro de Salud Z. 6	San José del Golfo (4)
Primero de Julio	Ciudad Real	Centro de Salud Z. 11	San Pedro Ayampuc (2)
	Boca del Monte	Centro de Salud Bethania	San José Pinula
	Amatitlán	Centro de Salud Centroamérica	Santa Catarina Pinula
	Clínica Unidad Móvil Alioto	Centro de Salud Sta. Elena III	Tierra Nueva
	Clínica Unidad Móvil Peronia	Centro de Salud JRB	
		Clínica el Paraíso	
		Clínica el Amparo	
		Centro de Salud de ITS	
		Clínica FEGUA	
		Clínica Parroquia	
		Clínica Móvil Paraíso II	
		Clínica Móvil Quinta Samayoa	
		Clínica Móvil Arenera	
5	9	17	13

Fuente: -MSPAS-, 2013.

4.3 Selección y tamaño de la muestra

En el presente estudio no se realizó muestreo. Dados los objetivos del mismo se utilizó la totalidad de las clínicas odontológicas de dos áreas de salud, Central y Nororiente del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social del departamento de Guatemala, ya que eran las que manejaban amalgama dental, siendo un total de 31 clínicas, en las cuales fue el odontólogo general quien respondió la entrevista.

4.4 Unidad de Análisis

Odontólogo que trabaja en las clínicas odontológicas de cada uno de los distritos de las cuatro áreas de salud, pertenecientes al –MSPAS- del departamento de Guatemala.

4.5 Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión: Odontólogo o auxiliar de odontología de las clínicas pertenecientes a las áreas de salud del departamento de Guatemala del –MSPAS- que manejaban residuos de amalgama dental.

Exclusión: Odontólogo que no utilizaban amalgama dental en las clínicas odontológicas del –MSPAS-

4.6 Variables

1. Indicación para colocación de amalgamas dentales.
2. Cantidad de amalgamas dentales utilizadas.
3. Disposición de los residuos de amalgama dental.
4. Procedimiento de preparación de amalgama dental.
5. Lugares para almacenaje de residuos de amalgama dental.
6. Métodos de disposición de residuos de amalgama dental.
7. Características del recipiente para recolección de residuos de amalgama dental y mercurio.
8. Servicio privado de recolección de amalgama dental.
9. Tipo de amalgama dental.

4.7 Operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADOR	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
Indicación para colocación de amalgamas dentales.	Indicación para la restauración de piezas dentales con aleación de amalgama dental.	-Criterio que utiliza el odontólogo para el tratamiento con restauraciones de amalgama dental en los pacientes. -Tipo de restauraciones en las que utiliza la amalgama dental. -Tamaño de cavidad que indica para amalgama dental.	Cualitativa	Nominal
Cantidad de amalgamas dentales.	Número de pastillas o cápsulas de amalgama dental utilizadas.	-Cantidad de cápsulas/pastillas de amalgama dental que se preparan para una restauración dental. -Cantidad de cápsulas de amalgama dental o pastillas de amalgama dental/gotas de mercurio utilizadas por semana. -Cantidad de amalgama dental que se recibe en la clínica dental por pedido al área de salud.	Cuantitativa	Discreta
Disposición de residuos de amalgama dental.	Forma de desechar los residuos de amalgama dental producidos durante la remoción u obturación de piezas dentales con amalgama dental.	-Lugar donde se desechan las piezas dentales extraídas que poseen obturaciones de amalgama dental. -Lugar donde se desechan las torundas de algodón, paños de lino, eyectores u otros insumos utilizados durante la remoción u obturación de piezas con amalgama dental. -Amalgamas dentales en mal estado son removidas con pieza de mano al día aproximadamente. -Dispositivo en la escupidera de la silla dental con algún filtro, mesh o barrera de protección destinada a retener los residuos de amalgama dental que sobran durante la obturación o remoción de éstas. -Dispositivo para la captura de residuos de amalgama dental que van al drenaje.	Cualitativa	Nominal
Procedimiento de preparación de la amalgama dental.	Manera en la cual se prepara la amalgama dental, en las clínicas odontológicas.	-Quién prepara la amalgama dental. -Procedimiento de preparación de amalgama dental. -Proporción de pastillas de amalgama dental por gota de mercurio para preparar una aleación para amalgama dental. -Utilización de paños de lino.	Cualitativa	Nominal

Lugares para almacenaje de residuos de amalgama dental.	Espacios físicos designados para almacenamiento de residuos de amalgama dental en las clínicas odontológicas.	-Existencia de lugares destinados al almacenamiento de residuos de amalgama dental y mercurio. -Para almacenaje de residuos de amalgama dental. -Adecuación de espacios físicos para almacenaje de residuos de amalgama dental. -Ventilación del espacio físico. -Forma de acceso al espacio físico.	Cualitativa	Nominal
Métodos de disposición de residuos de amalgama dental.	Método de disposición de residuos de amalgama dental empleados en las clínicas odontológicas.	-Existencia de método de disposición de residuos de amalgama dental que se utiliza. -Método de disposición de residuos de amalgama dental específico del -MSPAS-.	Cualitativa	Nominal
Características del recipiente para recolección de residuos de amalgama dental y mercurio.	Descripción física del recipiente utilizado en la clínica odontológica para la recolección de residuos de amalgama dental y mercurio.	-Existencia de recipiente especial para la recolección de residuos de amalgama dental y mercurio. -Material de fabricación del recipiente. -Tipo de tapadera del recipiente. -Neutralizador que contiene el recipiente.	Cualitativa	Nominal
Servicio privado de recolección de amalgama dental.	Empresa recolectora que presta el servicio de recolección de residuos de amalgama dental.	-Existencia de servicio privado contratado para la recolección de residuos de amalgama dental. -Veces por semana que llega a la clínica. -Destino final de los residuos de amalgama dental.	Cualitativa	Nominal
Tipo de amalgama dental.	Presentación de amalgama dental empleada en las clínicas odontológicas.	-Tipo de amalgama dental empleada. -Marca de amalgama dental utilizada.	Cualitativa	Nominal

4.8 Instrumentos utilizados para la recolección de información

Para el presente estudio se diseñó un instrumento de recolección de datos, tipo cuestionario, el cual consideró las características generales de los sujetos de investigación y las variables de estudio, permitió obtener información veraz, actual y conforme a los objetivos de la investigación.

El cuestionario consideró preguntas de acuerdo a las variables de estudio y su estructura consideró cuatro partes: la primera de datos generales, la segunda de variables propias del estudio, constituidas por 32 preguntas cerradas, 5 de respuesta dicotómica y 27 de selección múltiple. Una tercera serie de comentarios, observaciones y/o críticas por parte del entrevistado hacia el estudio y una cuarta serie para comentarios propios del encuestador.

4.9 Procedimientos para la recolección de información

La técnica que se utilizó en el estudio fue la encuesta (55). Se encuestó a los/as odontólogos/as de las clínicas pertenecientes a las áreas de salud del departamento de Guatemala del MSPAS, para conocer aspectos relacionados con las variables estudiadas.

Al realizar la encuesta mediante la aplicación de cuestionarios se obtuvo información de las características de la población y de las variables propias del estudio “manejo de los residuos de amalgama dental y mercurio”.

Pasos para la recolección de datos.

- Se presentó solicitud escrita al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social -MSPAS- para el estudio de campo de dicha investigación;
- Se presentó solicitud por escrito a cada una de las Direcciones de las cuatro áreas de Salud del departamento de Guatemala, siendo éstas: Central, Sur, Nororiente y Noroccidente para recolectar los datos en dichas instituciones;
- Se validó el instrumento de recolección de datos elaborado previamente, en la clínica odontológica de la consulta externa del Hospital –IGSS- de Escuintla; en la semana del 24-28 de febrero de 2014, en horario de actividades;
- Se obtuvo la autorización del director del Hospital –IGSS- de Escuintla, doctor Estuardo Solís para realizar dicha actividad, dentro de la institución y en horario de labores;
- La muestra se conformó por 5 participantes: 3 odontólogas generales y 2 auxiliares de enfermería que fungen como asistentes dentales, dicho número de encuestadas se obtuvo calculando el 10% de la población del estudio ($44 \times 10\% = 4.4$);
- Se pidió la colaboración a cada una de las odontólogas y enfermeras para la realización de esta prueba piloto, indicando su importancia para la investigación. Se les entregó consentimiento informado, para realizar la validación de la manera más

fidedigna posible y cubrir todos los aspectos de la investigación; así mismo, como parte de los requisitos que deben llenarse en el trabajo de campo;

- Los cuestionarios se llenaron mediante entrevistas individuales a las participantes; la investigadora leyó cada una de las preguntas y anotó la respuesta que fue dada por las participantes, la sección de observaciones fue aprovechada ya que se pidió opinión acerca de la claridad y extensión de las preguntas, sugerencias y algún comentario extra del estudio;
- Posterior a la validación del instrumento se realizaron modificaciones sugeridas en cuanto a redacción y se decidió agregar una nueva variable;
- Se obtuvo la autorización para realizar el trabajo de campo en tres áreas de salud: Central, Sur y Nororiente, sin embargo, sólo se incluyeron las áreas de salud Central y Nororiente por ser las que cumplían con los criterios de inclusión del estudio, por lo que la población fue conformada por 31 clínicas odontológicas y no las 44 que habían sido estipuladas;
- Con la autorización de las direcciones de las áreas de salud se contactó a las coordinadoras de educación del área Central y a la de odontología del área Nororiente para su colaboración en el estudio de campo; ambas accedieron y fijaron dentro de la agenda de la reunión bimensual un tiempo para la recolección de datos mediante el cuestionario;
- Cada una de las áreas de salud realiza reuniones bimensuales con los odontólogos, situación que fue aprovechada por la investigadora para realizar la encuesta, previa autorización del coordinador de cada área;
- Primero se procedió a realizar una pequeña presentación de la investigadora y los objetivos del estudio; posteriormente, se entregó el consentimiento informado para su lectura y aprobación a cada uno de los participantes, todos los sujetos accedieron a participar, sin embargo, fueron excluidos aquellos que no manipulaban amalgama dental, ya sea por falta de equipo, insumos, horario, actividades entre otras.
- Luego se entregó el cuestionario a cada uno de los participantes que accedieron a participar y firmaron el consentimiento informado;
- Cada uno de los sujeto de estudio tuvo tiempo suficiente para responder el cuestionario, se aclararon dudas que surgieron en el momento de aquellos que lo solicitaron a la investigadora;
- A los/as odontólogos/as que no asistieron a la reunión bimensual se les visitó en su clínica respectiva y se procedió con la misma metodología de manera individual; sin embargo, tomó más tiempo debido al lugar de ubicación de la clínica, cantidad de pacientes en sala de espera, tiempo limitado del odontólogo y acceso a los centros de salud.

Sesgos en la investigación

Sesgos considerados en el presente estudio.

De información.

- **Sesgo del entrevistador:** podía deberse a que la encuestadora/entrevistadora, era la misma investigadora, por lo que podía manipular al encuestado a que respondiera, según los objetivos de la investigación o hacia la hipótesis formulada.

Para controlar dicho sesgo, primero se realizó la validación del instrumento de recolección de datos, para establecer la forma adecuada de relación con el sujeto de investigación y se realizó de la manera más profesional e imparcial.

- **Sesgo de NO respuesta:** Si los sujetos de la investigación no accedían a dar información, a colaborar o se limitaban a contestar a las preguntas de una forma desinteresada, sin ánimo de colaborar o indiferente podían dañar el resultado de la investigación.

Para controlar dicho sesgo, la investigadora animó a los encuestados a responder de una manera espontánea, se recalcó la importancia de su participación, proveyendo del consentimiento informado y se garantizó la confidencialidad de los datos.

En los cuestionarios donde existió la no respuesta, dicha pregunta no fue tomada para el análisis estadístico, ya que se encuentra establecido como uno de los criterios de exclusión del estudio.

- **Sesgo en el uso de informantes sustitutos (proxy):** si las personas que debían responder no podían ser contactadas por cualesquier motivo, se obtendría información alterada de otras personas que compartieran con el sujeto, dando un sesgo ya sea de exagerar o no considerar los datos.

Para controlar dicho sesgo, los cuestionarios fueron respondidos, únicamente, por odontólogos generales que laboran en las clínicas odontológicas del –MSPAS–, que conformaban nuestra población de estudio.

4.10 Aspectos éticos considerados en el presente estudio

- Solicitud de dictamen de ética al Comité de ética del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social –MSPAS–, el cual no pudo ser concluido debido a extensión de requisitos.
- Obtención de dictamen de bioética por parte de la Coordinación de trabajos de graduación de la facultad de ciencias médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

- Solicitud y obtención de consentimiento informado de cada uno de los sujetos que conforman la población de estudio; en dicho consentimiento fueron explicados los objetivos del estudio, la privacidad de información y su participación voluntaria.
- Los principios bioéticos que se garantizaron en el estudio fueron: el respeto por las personas y respeto a la autonomía individual en cuanto a la información que provean.
- Se garantizó y cumplió con absoluta confidencialidad en el manejo de los datos y uso de los mismos, únicamente, para fines del estudio.
- Se explicó a los sujetos que participaron en el estudio que al finalizar el mismo se les daría a conocer los resultados.
- Al finalizar el mismo, se darán a conocer los resultados a las autoridades del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, -MSPAS-.

4.11 Análisis de datos

- Se cotejaron los instrumentos de recolección de datos y se ordenaron de forma ascendente, según previa codificación.
- Se ingresaron los datos de cada cuestionario para su procesamiento de acuerdo a la codificación realizada en el instrumento de recolección de datos por cada variable en el programa estadístico SPSS 20 para un análisis exploratorio.
- Se tabuló en el programa Excel 2007 los datos para generar tablas y gráficas de cada uno de los ítems del cuestionario.
- Se realizó descripción de los datos, utilizando frecuencias absolutas y porcentajes.
- Se elaboraron conclusiones y recomendaciones.

4.12 Declaración de conflictos o no conflictos de intereses

La investigadora declara no tener conflicto de intereses en la realización del presente estudio.

V. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados del estudio sobre “Manejo de desechos de mercurio de los residuos de amalgama dental en las clínicas odontológicas” del –MSPAS- de las áreas de salud Central y Nororiente del departamento de Guatemala, durante el período comprendido de marzo a junio de 2014.

Inicialmente, se presentan datos generales de los encuestados relacionados con sexo, edad, área de salud a la que pertenecen y puesto que desempeñan.

Luego, se presentan los resultados de las nueve variables estudiadas: 1) Indicación para colocación de amalgamas dentales, 2) Cantidad de amalgamas dentales utilizadas, 3) Disposición de los residuos de amalgama dental, 4) Procedimiento de preparación de amalgama dental, 5) Lugares para almacenaje de residuos de amalgama dental, 6) Métodos de disposición de residuos de amalgama dental, 7) Características del recipiente para recolección de residuos de amalgama dental y mercurio, 8) Servicio privado de recolección de amalgama dental y 9) Tipo de amalgama dental.

Tabla 1. Características de los encuestados

Variable	Respuesta	%	Respuesta	%	Respuesta	%	Respuesta	%	Total%
Sexo	Femenino	70.97	Masculino	29.03					100
Edad	25-34	51.61	35-44	22.58	45-54	5	55-64	2	100
Área de salud	Central	54.84	Noroccidente	45.16					100
Puesto que desempeña	Odontólogo general	100							100

Fuente: Clínicas odontológicas del –MSPAS- departamento de Guatemala, donde utilizan amalgama dental.

La mayoría de los encuestados fueron de sexo femenino y oscilan entre las edades de 25 a 34 años; El 55% pertenecen al área de salud central y todos los entrevistados fueron odontólogos generales que trabajan en las clínicas odontológicas del –MSPAS-, del departamento de Guatemala.

Tabla 2. Manejo de desechos de mercurio de los residuos de amalgama dental en las clínicas odontológicas

Indicador	Respuesta	%	Respuesta	%	Respuesta	%	Respuesta	%	Total%
Criterio del odontólogo para colocación de amalgama dental	Todas las anteriores	78.57	Px's que necesitan restauración posterior	17.86	Px's con alto número de caries	3.57			100
Tipo de restauración de amalgama dental	Piezas posteriores permanentes y deciduas	69.20	Piezas posteriores permanentes	23.10	Cualquier pieza dental	7.70			100
Indicación de amalgama dental, según número de paredes dentales perdidas	Cualquier tamaño	33.30	2 paredes perdidas	29.60	3 paredes perdidas	25.90	1 pared perdida	11.20	100

Fuente: Clínicas odontológicas del –MSPAS- departamento de Guatemala, donde utilizan amalgama dental.

El 78.57% de los odontólogos encuestados utilizan como criterio para colocación de amalgama dental como tratamiento en los pacientes, la opción “todas las anteriores” que es una combinación de las opciones: pacientes que necesitan una restauración posterior, paciente con alto índice de caries dental, pacientes con deficiente higiene bucal, pacientes adultos y pacientes niños

El 69.20% de los odontólogos encuestados indicó que utiliza la amalgama dental en el tipo de restauraciones de piezas posteriores permanentes y primarias y el 33.30% indican la colocación de restauraciones de amalgama dental en cavidades de cualquier tamaño, sin importar el número de paredes dentales perdidas

Tabla 3. Cantidad de amalgamas dentales utilizadas

Indicador	Respuesta	%	Respuesta	%	Respuesta	%	Respuesta	%	Total%
Cantidad cápsulas /pastillas por restauración	1	60.70	2	39.30	1				100
Cantidad cápsulas /pastillas por semana	1 a 25	93.50	26 a 50	3.20	76 a 100	3.20			100
Cantidad amalgama por pedido	Desconocido	42	1-2 oz	38.70	3-4oz	16.10	5-6 oz	3.20	100

Fuente: Clínicas odontológicas del –MSPAS- departamentonmde Guatemala, donde utilizan amalgama dental.

Según el 60.70% de los odontólogos encuestados, la cantidad de cápsula/pastilla de amalgama dental que se utiliza por restauración es 1.

En el 93.50% de las clínicas odontológicas del –MSPAS- se utilizan en promedio de 1 a 25 cápsulas/pastillas de amalgama dental semanalmente.

El 43% de los odontólogos encuestados no saben la cantidad de amalgama dental que se recibe en la clínica odontológica por pedido al área de salud correspondiente

Tabla 4. Disposición de residuos de amalgama dental

Indicador	Respuesta	%	Respuesta	%	Respuesta	%	Respuesta	%	Total%
Lugar donde se desechan las piezas dentales extraídas con amalgama	Bolsa roja	62.10	Recipiente especial	20.70	Otro	13.80	Basura común	3.40	100
Lugar donde se desecha los insumos con amalgama	Bolsa roja	76.70	Basura común	13.30	Recipiente especial	10			100
Cantidad de amalgamas dentales removidas diariamente	1 a 3	92.90	4 a 6	7.10					100
Existencia de barrera de protección en escupidera	No	51.61	Si	48.39					100
Existencia de dispositivo de captura de residuos de amalgama hacia drenaje	No	83.33	Si	16.67					100

Fuente: Clínicas odontológicas del –MSPAS- departamento de Guatemala, donde utilizan amalgama dental.

La bolsa roja de desechos bioinfecciosos es el lugar donde el 62.10% de los odontólogos encuestados desecha las piezas dentales extraídas que contienen obturación de amalgama dental y el 76.60% desecha los insumos utilizados durante la remoción u obturación de piezas dentales con amalgama dental en la bolsa roja, en los que se incluyen torundas de algodón, paños de lino, eyectores y otros.

El 92.90% de los odontólogos encuestados remueven en promedio de 1 a 3 amalgamas en mal estado con pieza de mano, diariamente.

En el 51.61% de las clínicas odontológicas del –MSPAS-, las sillas dentales no cuentan con barrera de protección, filtro o mesh destinadas a retener los residuos de amalgama dental que se producen durante la obturación o remoción de las mismas y el 83.33% no cuentan con ningún dispositivo para la captura de residuos de amalgama dental que van hacia el drenaje.

Tabla 5. Procedimiento de preparación de la amalgama dental

Indicador	Respuesta	%	Respuesta	%	Respuesta	%	Total %
Persona encargada de preparación de amalgama	Odontólogo general	53.30	Personal auxiliar	26.70	Ambos	20	100
Procedimiento de preparación	Amalgamador con pastilla/gota hg	48.10	Amalgamador con cápsula predosificada	44.40	Mortero-pistilo	7.40	100
Relación pastilla am/gota hg	01:02	61.10	01:01	38.90			100
Utilización paños de lino	Si	89.50	No	10.50			100

Fuente: Clínicas odontológicas del –MSPAS- departamento de Guatemala, donde utilizan amalgama dental.

En el 53.30% de las clínicas odontológicas del –MSPAS- es el odontólogo general quien prepara la amalgama dental.

En el 48.10% de las clínicas odontológicas del –MSPAS- se utiliza como procedimiento de preparación de la amalgama dental el amalgamador con pastilla/gota de Hg.

El 61.10% utiliza la relación 1:2, 1 pastilla de amalgama por 2 gotas de mercurio para la preparación de amalgama dental, en las clínicas odontológicas del –MSPAS- donde el método de preparación de la amalgama dental es amalgamador con pastilla/gota de mercurio o mortero-pistilo, de éstas el 89.50% utilizan paños de lino para exprimir el exceso de mercurio en las amalgamas dentales.

Tabla 6. Lugares para almacenaje de residuos de amalgama dental

Indicador	Respuesta	%	Respuesta	%	Respuesta	%	Respuesta	%	Total%
Existencia de lugar específico para almacenaje de residuos	No	51.60	Si	45.20	Desconocido	3.20			100
Lugar para almacenaje	Otro	57.10	Estantería	24.10	Bodega	14.30	Baño	7.10	100
Adecuación de espacios físicos	Dentro	92.90	Fuera	7.10					100
Tipo de ventilación del espacio físico	Ventanas	50	Ninguna	35.70	Ventilador	14.30			100
Forma de acceso al espacio físico	Todo público	42.90	Personal odontología	42.80	Restringido	14.30			100

Fuente: Clínicas odontológicas del –MSPAS- departamento de Guatemala, donde utilizan amalgama dental.

La mayoría de clínicas odontológicas del –MSPAS-, 51.60%, no cuenta con un lugar específico destinado al almacenamiento de residuos de amalgama dental y mercurio.

En las clínicas odontológicas dónde si existe algún lugar específico destinado al almacenamiento de residuos de amalgama dental y mercurio, el lugar de almacenaje más utilizado es “otro”, diferente a bodega, baño, almacén o estantería y éste se encuentra adecuado en un 92.90% dentro de la clínica odontológica y el tipo de ventilación es en un 50%, únicamente, con ventanas propias del lugar y el tipo de acceso en el 42.90% de los casos es para todo público y/o personal de odontología en igual manera.

Tabla 7. Métodos de disposición de residuos de amalgama dental

Indicador	Respuesta	%	Respuesta	%	Respuesta	%	Total %
Método de disposición de residuos de amalgama dental que se utiliza en clínicas de MSPAS	Recipiente especial	65.50	Bolsa roja	24.10	Basura común	10.30	100
Método de disposición de residuos de amalgama específico según MSPAS	No	53.30	Desconocido	23.30	Si	23.30	100
Método de disposición de residuos de amalgama dental conocido por odontólogos	Si	76.70	No	23.30			100

Fuente: Clínicas odontológicas del –MSPAS- departamento de Guatemala, donde utilizan amalgama dental.

En el 65.50% de las clínicas odontológicas del –MSPAS- se utiliza un recipiente especial como método de disposición de residuos de amalgama dental.

Según el 53.30% de los odontólogos encuestados en las clínicas del –MSPAS-, no existe un método de disposición de residuos de amalgama dental específico para utilizar en las clínicas, ni normado por el Ministerio.

El 76.70% de los odontólogos encuestados, sí conoce algún método de disposición de residuos de amalgama dental.

Tabla 8. Características físicas del recipiente para recolección de residuos de amalgama dental y mercurio

Indicador	Respuesta	%	Respuesta	%	Respuesta	%	Respuesta	%	Total%
Existencia recipiente especial	Si	51.60	No	48.40					100
Material fabricación	Vidrio	80	Plástico	20					100
Tipo tapadera	Rosca	81.30	Cierre a presión	12.50	Hermética	6.30			100
Neutralizador contenido en recipiente	Otro	46.20	Líquido fijador	23.10	Aceite quemado	23.10	Glicerina	7.70	100

Fuente: Clínicas odontológicas del –MSPAS- departamento de Guatemala, donde utilizan amalgama dental.

En el 51.60% de las clínicas odontológicas del –MSPAS- sí se cuenta con un recipiente especial para la recolección de residuos de amalgama dental y mercurio; de estos recipientes, el 80% es de vidrio, con tapadera de rosca en el 81.30% de clínicas, y, en el 46.20% el neutralizador contenido en ellos es “otro”, diferente al aceite quemado, glicerina o líquido fijador.

Tabla 9. Servicio privado de recolección de amalgama dental

Indicador	Respuesta	%	Respuesta	%	Respuesta	%	Total %
Existencia de servicio privado contratado para recolección de residuos de am dental	No	75.90	Desconocido	17.20	Si	6.90	100
Veces por semana que llega el servicio privado de recolección a clínica	Desconocido	90.90	2 por semana	9.10			100
Destino final que dan a los residuos de am dental el servicio privado contratado	Desconocido	95.70	Incineración	4.30			100

Fuente: Clínicas odontológicas del –MSPAS- departamento de Guatemala, donde utilizan amalgama dental.

El 75.90% de las clínicas odontológicas del –MSPAS- no cuenta con ningún servicio privado, contratado para la recolección de residuos de amalgama dental.

En las clínicas odontológicas del –MSPAS- donde sí se cuenta con algún servicio privado, contratado para la recolección de residuos de amalgama dental en el 90.90% de los casos, se desconoce cuántas veces por semana llega a la institución y, en el 95.70 % de éstos, es desconocido el destino final que se les da a los residuos de amalgama dental por parte de dicho servicio.

Tabla 10. Tipo de amalgama dental

Indicador	Respuesta	%	Respuesta	%	Respuesta	%	Total %
Tipo de amalgama dental empleada en las clínicas odontológicas -MSPAS-	Pastilla-mercurio	54.80	Predosificada	45.20			100
Marca de la amalgama dental	Dentsply	46.70	Desconocido	40	Otro	13.30	100

Fuente: Clínicas odontológicas del –MSPAS- departamento de Guatemala, donde utilizan amalgama dental.

En el 54.80% de las clínicas odontológicas del –MSPAS- se utiliza el tipo de amalgama pastilla-mercurio.

En el 46.70% de las clínicas odontológicas del –MSPAS- se utiliza la amalgama dental Dispersalloy de la casa comercial Dentsply, la cual contiene plata, estaño, cobre y zinc en su composición.

VI. DISCUSIÓN

A continuación se presenta el análisis y discusión de los resultados del estudio, manejo de desechos de mercurio de los residuos de amalgama dental en las clínicas odontológicas del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, de las áreas de salud Central y Nororiente del departamento de Guatemala, durante el período comprendido de marzo a junio de 2014.

El estudio fue evaluar el manejo de tales desechos por parte de los odontólogos que laboran para el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, -MSPAS-, en las áreas de salud del departamento de Guatemala.

La teoría utilizada para el análisis de los datos del estudio fue la teoría general de sistemas, -TGS-, descrita por el biólogo Ludwig Von Bertalanffy en 1960, quien promulgaba que dicha teoría debería constituirse en un mecanismo de integración entre las ciencias naturales y sociales.

Esta teoría es una forma sistemática y científica de aproximación y representación de la realidad, acompañada de una práctica de trabajo transdisciplinar; caracterizada por una perspectiva holística e integradora, la cual le da gran valor a las relaciones, interrelaciones y comunicación entre sistemas.

Al hablar de sistemas es una entidad conformada por un número determinado de partes interdependientes que influyen, unas sobre las otras, conformando la conducta y los resultados de todo el conjunto. (28)

Tiene por objetivos: 1) Impulsar el desarrollo de una terminología general que permita describir las características, funciones y comportamientos sistémicos, 2) Desarrollar un conjunto de leyes aplicables a todos estos comportamientos, 3) Promover una formalización de leyes. (27)

Se fundamenta en tres premisas: 1) Los sistemas existen dentro de sistemas, 2) Los sistemas son abiertos y 3) Las funciones de un sistema dependen de su estructura. (29)

Un sistema abierto es aquel que posee medio u otros sistemas con los cuales se relaciona, intercambia y comunica; todos los sistemas vivos son sistemas abiertos. (30)

La teoría de sistemas puede dar indicios sobre las razones del comportamiento de un determinado actor en el contexto de un sistema y sus circunstancias. (28)

El análisis y discusión de los resultados del estudio se organizó e inicia presentando las características de los sujetos de estudio y, luego, se presentan de acuerdo a las variables consideradas en el estudio: 1) Indicación para colocación de amalgamas dentales; 2) Cantidad de amalgamas dentales utilizadas; 3) Disposición de los residuos de amalgama dental; 4) Procedimiento de preparación de amalgama dental; 5) Lugares para almacenaje de residuos de amalgama dental; 6) Métodos de disposición de residuos de amalgama dental; 7) Características del recipiente para recolección de residuos de amalgama dental y mercurio; 8) Servicio privado de recolección de amalgama dental y 9) Tipo de amalgama dental.

El manejo de los desechos de mercurio de los residuos de amalgama dental producidos en las clínicas odontológicas sigue siendo uno de los problemas de Salud Pública en el ámbito

nacional; debido a que no existe un protocolo específico para la disposición final de los residuos de dicho material que indique el procedimiento que deben seguir los odontólogos.

Actualmente en Guatemala, los centros que prestan atención en salud se rigen por el Reglamento para el manejo de desechos sólidos hospitalarios, según acuerdo gubernativo No. 509-2001, en dicho reglamento el mercurio se encuentra citado en el artículo 3. Definiciones, inciso e.1) Desechos, Químicos, Peligrosos (18). Pero no existe normativa estricta o específica para la amalgama dental, al igual que en Costa Rica, donde tampoco existe normativa o manual para la eliminación o reciclaje, según su legislación, el artículo 2 dice que cada generador es responsable de garantizar su tratamiento y disposición final (57).

En otros países como Estados Unidos, existen normativas específicas para este material, como lo es, el documento “Disposición de la amalgama dental desechada” elaborado por el Departamento de protección ambiental de la Florida y el departamento de Salud (56); en Canadá se establecieron las Normas Canadienses: Un programa de prevención de la contaminación por los residuos de amalgamas dentales, en el cual se dan directrices a los odontólogos (58). En Colombia existe la ley 430 desde el año 1998 referente a normas prohibitivas referente a desechos peligrosos, que aplica a las clínicas odontológicas y proveedores de amalgamas como generadores de las mismas, además el Manual de procedimientos para la gestión integral de los residuos Hospitalarios y Similares en Colombia y el Decreto 2676 en diciembre de 2000, establece disposiciones sobre la disposición de la amalgama dental y establece las disposiciones sobre la gestión integral de los residuos mercuriales (21).

En otros países como El Salvador, se formuló en septiembre de 2004 el Manual para el control de infecciones en la práctica odontoestomatológica, el cual fue realizado por el Programa nacional de prevención y control de -ITS/VIH/SIDA- incluyendo la disposición para amalgama dental (59).

El departamento de Guatemala, se encuentra distribuido en cuatro áreas de salud: Nororiente, Noroccidente, Sur y Central, de éstas, únicamente, las áreas de salud Nororiente y Central manipulan la amalgama dental; por lo cual la población de estudio fue comprendida por 31 clínicas odontológicas. Las demás áreas de salud, únicamente, cuentan con el servicio de extracciones dentales, limpiezas y exámenes dentales dentro de sus instalaciones, y, al igual que Haití, las extracciones dentales son los tratamientos a menudo realizados (60).

Características de los encuestados

Se presentan datos generales relacionados con el sexo, encontrándose que el 70.97% son mujeres y, mayormente, entre las edades de 25 a 34 años. La población fue de 17 clínicas odontológicas del área de salud, Guatemala Central y 14 clínicas odontológicas del área de salud Guatemala Nororiente; en las cuales laboran en su totalidad odontólogos generales, quienes fueron los que respondieron a cada uno de los incisos de la encuesta.

En comparación con Haití, que tiene la proporción más baja de dentistas en el hemisferio occidental con 0.12 dentistas por cada 10,000 habitantes, los centros de salud son atendidos por estudiantes de la facultad de odontología, aún no graduados (60).

Según la -OPS/OMS- es posible garantizar el acceso universal a los servicios de salud oral, mediante el uso del paquete básico de servicios de salud: extracciones necesarias, profilaxis y amalgamas. Con la ayuda de técnicos y bajo una estrategia apropiada. (60)

Indicación para colocación de amalgamas dentales

Para fines del presente estudio, la variable indicación para colocación de amalgamas dentales, se define como: El criterio que emplea el odontólogo para decidir colocar una obturación de amalgama dental en las piezas cariadas.

Existen parámetros dentro de la ciencia odontológica ideales para la colocación de una obturación con amalgama dental, sin embargo, la práctica, la experiencia, los insumos y aspectos propios del paciente, llevan a los odontólogos a tener diversos criterios para la indicación de amalgama dental.

En relación a la indicación para la colocación de amalgamas dentales, en la mayoría (79%) de las clínicas odontológicas, el criterio que utilizan los odontólogos para realizar un tratamiento con restauración de amalgama dental en los pacientes, es una combinación de las opciones: pacientes que necesitan una restauración posterior, pacientes con alto índice de caries dental, pacientes con deficiente higiene bucal, pacientes adultos y pacientes niños.

En concordancia con el dictamen realizado en septiembre de 1997, por la -FDI-, la -OMS- cita sobre la amalgama dental: son seguras y costo-efectivas solo que no son del color del diente (10), además constituyen, aproximadamente, el 75% de todos los materiales restauradores utilizados por los dentistas, usada por más de 165 años y permanece sin existir una alternativa adecuada, económicamente. En términos de longevidad, probablemente, ellas son superiores a las resinas compuestas, especialmente, cuando son usadas para restauraciones extensas y de las cúspides. (36)

En similitud con Canadá, en 2003, según encuestas, de los 17,967 dentistas registrados en Canadá colocaron restauraciones de amalgama dental, conteniendo un promedio de 2,314 kg de mercurio, para 2007 de los 18,705 dentistas, colocaron restauraciones de amalgama dental conteniendo 2,051 kg de mercurio. (61)

Aún en mayor proporción, en Karachi, Pakistán el 94% de los dentistas utilizan restauraciones de amalgama dental en sus clínicas. (62)

Las amalgamas dentales están indicadas para restauraciones en el sector posterior, en este estudio se encontró que el 69.20% de los odontólogos encuestados utiliza la amalgama dental para restauraciones de piezas posteriores permanentes y deciduas (primarias).

Así mismo, en estudios realizados en Colombia, la amalgama dental sigue siendo el material obturador del sector posterior (21), según Roulet la amalgama dental presenta excelente longevidad, arriba de 20 años y con un promedio anual de fallas es de 0.3-6.9% (63). La amalgama dental muestra ser el material de opción para restauraciones económicas y directas del sector posterior. (36)

Por su parte, en la ciudad de Riyadh, en Arabia Saudita muestran que la alternativa más frecuente al uso de amalgama dental como material restaurador es la resina compuesta. Una proporción, ligeramente, mayor de dentistas en el área privada al sector público que

seleccionan resinas compuestas o ionómero de vidrio, sin embargo, más dentistas en servicios públicos seleccionan porcelana y oro fundido. El escoger incrustaciones de oro fundido lo hacen mayormente odontólogos de más de diez años de experiencia. (64)

Otro factor que determina la indicación para colocación de amalgamas dentales es la cantidad de paredes perdidas; en este estudio se encontró que el 33.30% de los odontólogos encuestados indican la colocación de restauraciones de amalgama dental en cavidades de cualquier tamaño, sin importar el número de paredes dentales perdidas, esto con el fin de proporcionar a las piezas dentales algunos años más de vida útil dentro de la cavidad oral; ya que otros materiales como las resinas compuestas muestran que son menos duraderas (10 años máximo) y poseen una falla de 0.5-6.6%, sin mencionar su elevado costo, otro material como las incrustaciones muestran una longevidad reportada de arriba de 6 años con un daño anual de 0.6-5%. (63)

Cantidad de amalgamas dentales utilizadas

La variable cantidad de amalgamas dentales utilizadas, se define como la cantidad o número de pastillas o cápsulas de amalgama dental utilizadas para restaurar una pieza dental cariada.

La cantidad de cápsulas/pastillas de amalgama dental que se preparan para una restauración dental, en las clínicas odontológicas es del 60.70% de los casos de 1 cápsula/pastilla de amalgama dental por restauración realizada, así que la amalgama utilizada se calcula en promedio de restauraciones realizadas por día en la clínica.

En Estados Unidos, por ejemplo, en el año de 1990, se realizaron 71 millones de restauraciones con amalgama dental. (65)

La cantidad de cápsulas de amalgama dental o pastillas de amalgama dental/gotas de mercurio utilizadas por semana en las 31 clínicas odontológicas del –MSPAS-, es de 93.50% un promedio de 1 a 25 cápsulas/pastillas de amalgama dental por semana, inferior a las 106 superficies de amalgama colocadas, semanalmente, en las 33 clínicas de carácter oficial estudiadas en Antioquia, Colombia (13) comparable con Karachi, Pakistán donde se coloca un promedio de 54 restauraciones de amalgama, por mes, o, un promedio de 14 restauraciones semanales. (62)

La cantidad de amalgamas dentales que se reciben en la clínica dental por pedido del área de salud, correspondiente, es difícil de establecer en dicho estudio, ya que el 42% de los odontólogos no saben la cantidad de amalgamas dentales que se reciben en la clínica odontológica por pedido al área de salud correspondiente, ya que es una actividad que ellos no realizan en la institución.

En Senegal, por ejemplo, encontraron que entre los dentistas, el 44.66% utiliza de 250 a 500 g de mercurio por año. (66)

Según estudio de la organización, Salud sin daño, 200 millones de amalgamas son colocadas en pacientes cada año por 175,000 dentistas de Estados Unidos, según la Asociación dental americana, alrededor de 70% de esos son rellenos que se reemplazan. (67)

En España en el año 2000, se vendieron 2,900,000 cápsulas predosificadas de amalgamas de plata, 517 kg de polvo de aleación, lo que equivale a 1967 kg de mercurio (22).

Disposición de los residuos de amalgama dental

La variable disposición de los residuos de, amalgama dental, se define como el lugar donde se desechan los residuos de, amalgama dental, al momento de su obtención, ya sea durante la remoción u obturación de piezas dentales con amalgama dental.

Los residuos de, amalgama dental, provienen de actividades como extracción de piezas con restauraciones previas, manipulación, obturación y remoción de las mismas, por lo que es importante determinar cuál es la disposición final de los residuos de tales prácticas.

Las piezas dentales extraídas que poseen obturaciones de, amalgama dental, son desechadas en un 62.10% de los casos en la bolsa roja de desechos bioinfecciosos, 20.69% en un recipiente especial y un 3.45% en la basura común.

Para la realización de las prácticas mencionadas con anterioridad, se emplean insumos como torundas de algodón, paños de lino, eyectores y otros, que al momento de contener, amalgama dental, y, por ende, mercurio, se consideran tóxicos, el 76.70% de los odontólogos encuestados desechan tales insumos en la bolsa roja de desechos bioinfecciosos.

Respecto de la cantidad de amalgamas dentales en mal estado, removidas con pieza de mano diariamente, los odontólogos respondieron que en promedio remueven de 1 a 3 amalgamas, diariamente, dando un promedio de 20 a 60 por mes, comparado con Trinidad y Tobago que, en promedio, remueven 29.4 rellenos de amalgama dental, mensualmente (65). Lo cual es mayor a Karachi, Pakistán que, en promedio, remueven 8 restauraciones de amalgama al mes (62).

Según el Consejo Canadiense de Ministros del Medio-Ambiente –CCME- en 2003 de los 17,967 dentistas registrados en Canadá todos removieron restauraciones de amalgama dental, conteniendo un promedio de 2,472 kg de mercurio; para 2007 de los 18,705 dentistas registrados removieron restauraciones de amalgama, conteniendo 2703 kg de mercurio (61).

Respecto de las barreras de protección en la escupidera de la silla dental, un 48.39% de las clínicas odontológicas del –MSPAS-, cuentan con alguna barrera, ya sea filtro o mesh destinadas a retener los residuos de amalgama dental que se producen durante la obturación o remoción de las amalgamas dentales.

Parecido a Antioquia, Colombia donde un 53.33% de clínicas no tienen rejillas en las escupideras o están en mala posición (12)

Por su parte en Trinidad y Tobago, 79.1% de los dentistas usan filtros en la escupidera, de éstos, el 14% de odontólogos usan filtros desechables y 86% usan filtros reusables en las escupideras. Sin embargo, de los residuos atrapados en estos filtros, solamente, se reciclan 4.7%, los demás se lavan en el inodoro 39.5%, se desechan en la basura 48.8%, se tratan como desechos bioinfecciosos 32.6% y como desecho peligroso 37.2% (65) lo que le resta importancia a la presencia de rejilla.

La corporación ambiental O'Connor y asociados, después de estudios concluyeron que las trampas convencionales de las sillas dentales pueden capturar el 65% de los residuos de amalgama dental. (51)

Las emisiones de las clínicas dentales pueden ser reducidas por un diseño en el sistema de descarga, uso sensible de un limpiador de agua a alta presión y mantenimiento regular. (43)

Existen clínicas en la ciudad de Manaus, Brasil donde se descargan los residuos de mercurio dentro del sistema de eliminación de residuos comunes, lo cual contradice las normas estándar de salud. Se encontró un total de 2.68-3 µgHg/g, en los sedimentos del vertedero (16); así mismo resultados muestran que 69.5% de residuos de, amalgama dental, en Marruecos y 49.9% en Burkina-Faso fueron desechados con la basura común. (17)

Los residuos de, amalgama dental, hechos polvillo o que no pueden ser capturados por las canastillas o barreras de protección utilizadas en la silla dental van hacia el drenaje; un 83.33% de las clínicas no cuentan con ningún dispositivo para la captura de estos residuos pequeños y se dirigen hacia las aguas residuales, esto es parecido a lo sucedido en Trinidad y Tobago, en donde ningún dentista tienen separador de amalgama en sus clínicas (65) y en Pakistán donde solamente el 5.9% tiene un separador de amalgama instalado en la clínica dental (14).

Lo alarmante es que, según Obenauf y Skavroneck, en un reporte realizado en Milwaukee, el 60% en peso del mercurio proveniente de las clínicas odontológicas terminan en las aguas residuales. (51) En Brasil, aproximadamente, el 30% de la amalgama preparada en las clínicas odontológicas (0.6 g por cápsula) es desechada y descargada, inadecuadamente, sin ningún tratamiento (23).

Por su parte, Canadá ha tomado medidas al respecto y según las normas canadienses –CWS-, las pruebas de certificación recientes han demostrado que la instalación de separadores de amalgama -ISO-11143 certificados puede alcanzar una eficiencia de, al menos, el 95% de eliminación de la amalgama sobre la base de fracción de masa (58).

El Consejo Canadiense de Ministros del medio-ambiente -CCME- en 2003, por medio de encuestas, estableció que los 17,967 dentistas registrados en Canadá colocaron y removieron restauraciones de amalgama dental, y, de estas actividades en promedio 1,046 Kg de mercurio pudieron entrar a las corrientes de aguas residuales. (61)

En el año 2003 los dentistas canadienses que utilizaban el separador –ISO- era 27% y para el año 2007 alcanzaron un 70%, lo que produjo una reducción estimada de mercurio del 57% (61).

Procedimiento de preparación de la amalgama dental

La variable, procedimiento de preparación de la amalgama dental, se define como la forma en que se prepara la amalgama dental, en las clínicas odontológicas, persona que lo realiza y aditamentos utilizados.

La persona encargada de preparar la amalgama dental que se utiliza en la clínica odontológica es en un 53.33% el odontólogo general; en un 26.67% el personal auxiliar y en los casos donde el personal auxiliar de odontología no está destinado, únicamente, a la clínica odontológica, sino a tareas de limpieza y esterilización/desinfección de equipo, que es el 23.67% de casos, ambos indiferentemente, realizan esta actividad.

En Pakistán esta actividad la realiza en un 79.9% la asistente dental y solamente un 14.2% es una actividad compartida (14).

Para la preparación, propiamente dicha, de la amalgama dental, existen varios procedimientos, en las clínicas del –MSPAS-, el 48.15% utiliza la preparación de la amalgama dental en amalgamador con pastilla/mercurio, el 44.44% utiliza amalgamador con cápsula predosificada y, únicamente, el 7.41 utiliza el método manual de mortero y pistilo.

Muy similar a los métodos utilizados en Pakistán, donde el 44.4% utiliza cápsula y amalgamador, el 34.7% aún utiliza el método manual, mortero-pistilo y el 19.2% utilizan ambos métodos (14). Sin embargo, en Karachi, otro estado de Pakistán, un 43% utiliza la forma encapsulada y el 57% de los dentistas utiliza procedimiento manual de aleación mercurio (62).

En Antioquia Colombia, 2% usa mezcla manual y 98% amalgamador, de este porcentaje 60% usa mezcla externa: 39% utiliza pastilla/polvo más mercurio predosificado y 21% cápsula predosificada; mientras el 40% restante utiliza polvo/pastilla más mercurio dosificado, aumentando el riesgo de contaminación. (12).

En, Trinidad y Tobago, en un 74.4% de los odontólogos utiliza la forma encapsulada con amalgamador (65); en Arabia Saudita el 97.9% utiliza cápsula de una dosis, mientras el 2.1% utiliza una cápsula reusable (68).

El procedimiento de amalgamador con cápsula predosificada es el idóneo para minimizar la producción de vapores de mercurio; según Dictamen de la universidad de Barcelona sirve para mitigar la posible contaminación por inhalación de vapores o absorción sistémica por contacto con piel (10).

Según Pécora, el mayor porcentaje de mercurio destilado de residuos de amalgama recogido en el laboratorio didáctico en, Dentística operatoria, se debió a que el proceso de amalgamación y pesaje del mercurio eran hechos, manualmente (69).

En la mayoría de las clínicas (61.10%) donde se utiliza el procedimiento de amalgamación con pastilla/polvo y amalgamador o el procedimiento manual, la relación pastilla de amalgama dental por gota de mercurio para preparar una aleación para amalgama es la siguiente: por 1 pastilla de amalgama se emplean 2 gotas de mercurio.

Estudios en Senegal mostraron que entre los dentistas, el 44.66% utiliza 250 a 500 g de mercurio por año (66).

Al utilizar los métodos sin cápsula predosificada la mayoría (89.50%) de las clínicas utiliza paños de lino para exprimir el exceso de mercurio en las amalgamas dentales, lo cual es similar a lo realizado en Karachi, Pakistán, donde el 73% de los dentistas exprime el mercurio extra luego de la mezcla de aleación-mercurio (62).

Lugares para almacenaje de residuos de amalgama dental

La variable, lugares para almacenaje de residuos de amalgama dental, se define como los espacios físicos designados para almacenamiento de residuos de amalgama dental en las clínicas odontológicas.

Al momento de recolectar los residuos de amalgama dental deben existir lugares para almacenaje específicos para dicho fin, sin embargo, en el 51.60% de clínicas odontológicas del

–MSPAS- el 51.60% no cuenta con este lugar específico, así, por el contrario, 45.16% sí cuenta con este espacio y un 3.23% de encuestados lo desconocen.

En las clínicas odontológicas del –MSPAS- dónde sí existe algún lugar específico destinado al almacenamiento de residuos de amalgama dental y mercurio, el lugar de almacenaje más utilizado es algún otro, diferente a bodega, baño, almacén o estantería.

La adecuación de espacios físicos en la mayoría de las clínicas (92.90%) para almacenaje de residuos de amalgama dental está dentro de la clínica odontológica. El tipo de ventilación del espacio físico destinado para depósito de residuos de amalgama dental en la clínica odontológica es de un 50%, únicamente, con ventanas propias del lugar, en un 35.71% es inexistente y en un 14.29 es por medio de ventiladores.

Similar en Antioquia donde en el 50.5% de las entidades, el tipo de ventilación es la natural a través de ventanas (13) y parecido a Medellín, Itagüí, Envigado, Sabaneta y Bello, Colombia donde el 57% de clínicas tienen ventilación natural, puertas y ventanas, 36% mixta (ventiladores o aire acondicionado más ventanas) y 8% aire acondicionado (2).

Según la Guía sobre la limpieza, almacenamiento y transporte de mercurio de la –PNUD-, la ventilación no debe dirigir el aire hacia las zonas muy pobladas y debe estar lejos de las salidas o admisión de aire (4).

La forma de acceso al espacio físico destinado para depósito de residuos de amalgama dental en las clínicas odontológicas es un 42.90% de los clínicas para todo público y/o personal de odontología, indiscriminadamente.

Según la Guía sobre la limpieza, almacenamiento y transporte de mercurio de la –PNUD-. El espacio de almacenamiento debe estar en una zona segura de acceso restringido. Si es espacio se encuentra ubicado en un edificio de usos múltiples, debe estar en una habitación cerrada con llave; debe ser de fácil acceso para el personal autorizado de recoger, almacenar y transportar los desechos (4).

Métodos de disposición de residuos de amalgama dental

La variable, métodos de disposición de residuos de amalgama dental, se define como la forma de desechar o disponer de los residuos de amalgama dental empleados en cada una de las clínicas odontológicas.

En Toronto, se estimó que los residuos de amalgama dental desechados por los dentistas ya sea por incineración, vertederos, rellenos sanitarios y aguas residuales se suman al mercurio que circula en el medio-ambiente (23) y contribuyen a la contaminación ambiental debido principalmente al pobre manejo de los mismos (15), por lo que los métodos a utilizar deben ser amigables con el planeta.

Los métodos de disposición de residuos de amalgama dental utilizados en las clínicas odontológicas del –MSPAS- son en un 65.50% en un recipiente especial, en 24.14% en la bolsa roja y en un 10.34% en la basura común.

En Medellín, Itagüí, Envigado, Sabaneta y Bello, Colombia, 84% deposita los residuos en un recipiente especial, 11% en la basura general, 5% en la bolsa roja, la cual es incinerada y en 9 consultorios es enterrada (2). En Antioquia, Colombia el 37% entrega los desechos recuperados

de amalgama dental a empresas encargadas de recuperación industrial, 15% los entregan a proveedores, 13 a rutas hospitalarias, 8 al aseo municipal y 3 a la cooperativa de odontólogos de Antioquia –Coodan- y se desconoce el destino final de éstos (13).

Muy diferente a Karachi, Pakistán donde los métodos de disposición de desechos de amalgama son en el lavabo 55%, en un recipiente 25% y otros (contenedor, botella con agua) 20%, ninguno sigue las recomendaciones de ADA (70); y a Trinidad y Tobago, donde el 9.3% utiliza un contenedor para reciclaje; 20.9% bolsa roja y el 74.4% en la basura común. (62)

En Palestina, Bangkok la mayoría de los desechos de amalgama dental son tirados en la basura común (14), así mismo en Senegal encontraron que el 87.38% de dentistas tira la amalgama en la basura (66).

En Arabia Saudita el exceso de amalgama es descartado en un 43% en bolsas de basura, 17% contenedor cerrado, 11.7% en un contenedor cerrado con agua y sólo 4.3% en un contenedor cerrado con líquido fijador de radiografías, cabe resaltar que un 24 % hicieron notar que la asistente dental es la encargada de descartar el exceso de amalgama, por lo cual, no saben el procedimiento que utilizan en el consultorio. (68)

La Asociación Dental de California (45) y la Asociación Dental Americana, han desarrollado recomendaciones para las mejores prácticas que deben seguirse en la clínica dental para minimizar el detrimento y efectos al medio-ambiente, también han incorporado prácticas de seguridad en el trabajo que incluyen procedimientos higiénicos como parte del curso de trabajo en la clínica dental. (70)

Según este estudio el 53.30% de los odontólogos encuestados dice que en las clínicas del –MSPAS- no existe un método de disposición de residuos de amalgama dental específico, para utilizar ni normado por el ministerio; un 23.33% dice desconocer la existencia del mismo y un 23.33% dice que si existe. Diferente a Medellín, Itagüí, Envigado, Sabaneta y Bello en Colombia donde dicen en un 86% si tener un protocolo, de disposición de los residuos de amalgama dental, sin embargo, no todos saben cuál debe ser. (2)

Como profesionales de la salud bucal, los odontólogos son capacitados con métodos de disposición de desechos de la amalgama dental, sin embargo, aunque el 76.70% de los odontólogos generales encuestados si conoce algún método de disposición de residuos de amalgama dental, no siempre es puesto en práctica en la clínica odontológica y éste, fue aprendido en su universidad o en los diferentes protocolos utilizados en otros lugares del mundo.

Por el contrario, en un estudio realizado entre estudiantes de la universidad y hospital de Udaipur en India, más del 50% no conoce métodos de disposición de amalgama dental ya que esta actividad la realiza la asistente dental. (71)

Ejemplos de estos métodos son el Manual de procedimientos para la gestión integral de los residuos Hospitalarios y Similares en Colombia, estas disposiciones incluyen la recolección y almacenamiento temporal de residuos en el consultorio odontológico, hasta la disposición final por parte de quien presta dicho servicio (21); En Perú, Otero presenta un protocolo para este tipo de desechos (9), en Florida el manual para desechos “Disposición de la amalgama dental desechada (56), en Canadá las Canada-Wide Standard (58) y en primer lugar las normas establecidas por la –ADA- en el manual de Mejores Prácticas. (70)

Características del recipiente para recolección de residuos de amalgama dental y mercurio

La variable, características del recipiente para recolección de residuos de amalgama dental y mercurio, se define como las características físicas específicas del recipiente utilizado en la clínica odontológica para la recolección de residuos de amalgama dental y mercurio.

Según el Departamento de Protección Ambiental de la Florida –FDEP- y el Departamento de Salud de la Florida –FDOH- en cooperación con la Asociación Dental de la Florida, la amalgama dental debe ser desechada en un tipo de recipiente similar al utilizado para depositar agujas, debe rotularse como "Desperdicios Biopeligrosos" y para diferenciarse de los desperdicios biomédicos, debe usarse recipientes de otro color. (56)

Los recipientes especiales para recolectar residuos de amalgama y mercurio son utilizados en un 51.60% de clínicas odontológicas del –MSPAS- en el departamento de Guatemala, el cual está por debajo de los promedios encontrados en Medellín, Itagüí, Envigado, Sabaneta y Bello en Colombia, donde el 84% utiliza un recipiente especial para la recolección de residuos de amalgama (2) y en Antioquia, Colombia donde lo utilizan en un 91% (12,13).

Según Benítez y colaboradores (1995) afirmaron que para minimizar la insalubridad del ambiente se deben almacenar los residuos de amalgama en recipientes, herméticamente, cerrados conteniendo agua (69).

En las clínicas dónde sí se utiliza un recipiente especial para la recolección de residuos de amalgama dental y mercurio, el 80%, utiliza un recipiente de vidrio y 20% utiliza de plástico, lo cual va contra los lineamientos de buenas prácticas de la –ADA- (70).

En Medellín, Itagüí, Envigado, Sabaneta y Bello, Colombia, 84% en recipiente especial, pero de éstos, el 7% utiliza recipientes de vidrio que luego son tirados a la basura común (2) y en Antioquia, el 91% utiliza un recipiente plástico (12) (13).

Las tapaderas de los recipientes utilizados para recolección de residuos de amalgama dental y mercurio son en el 81.30% de rosca. Contrario a Antioquia, Colombia en donde el 76.67% de estos recipiente están cerrados, herméticamente (12).

El neutralizador que contiene el recipiente utilizado para recolección de residuos de amalgama dental y mercurio es, en un 23.08%, líquido fijador, 23.08% aceite quemado, 7.69% glicerina y 46.20% algún otro, diferente a los anteriores (desconocido), lo cual es una práctica errada.

Antiguamente, se creía tal como menciona Magro y colaboradores (1994) que todo resto de amalgama debe ser recuperado y almacenado en recipientes cerrados e inmersos en solución fijadora de película radiográfica evitando la liberación de vapores de mercurio (69). Sin embargo, para el adecuado tratamiento de los residuos de amalgama dental, los residuos deben ser recogidos del consultorio odontológico en recipientes plásticos con glicerina, en vez de la mala práctica de uso de líquidos de rayos X o flor de azufre, ya que dichas sustancias necesitan procesos adicionales para el procedimiento de recuperación (21). En Estados Unidos existen empresas que se dedican a reciclar los residuos de amalgama dental, sin embargo los recicladores pagan por desechos limpios, lo que significa que se debe botar el líquido y secar la amalgama con toallas de papel antes de enviarlo o entregarlo a su reciclador. (75)

Servicio privado de recolección de amalgama dental

La variable, servicio privado de recolección de amalgama dental, se define como la empresa o servicio privado que presta el servicio de recolección de residuos de amalgama dental.

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social por medio de cada una de sus áreas de salud contrata servicios de recolección de desechos bioinfecciosos; en Guatemala, ninguna de las empresas existentes, brinda el servicio de recolección de residuos de amalgama dental ni mercurio por ser un material pesado y tóxico.

Sin embargo, por la mala clasificación o por desconocimiento, los desechos de amalgama son llevados por estos servicios privados, en las bolsas rojas o contenedores de punzocortantes, lo que según varios odontólogos es el método correcto de disposición.

Según los odontólogos generales encuestados, el 75.90% respondió que las clínicas odontológicas del –MSPAS- no cuenta con algún servicio privado contratado para la recolección de residuos de amalgama dental y el 17.24% desconoce si lo tienen. Sin embargo el 6.90% respondió: si existe ya que creen que son las empresas las que recogen desechos hospitalarios.

Por el contrario, en Antioquia, Colombia 37% de las entidades entrega el mercurio a empresas encargadas de recuperación industrial, donde extraen todos los componentes de la amalgama para posterior reutilización (13), por ejemplo, existe una recuperación de cobre de 99.15% (20), y una recuperación del mercurio de 98.6% (21). Otro procedimiento desarrollado en Bauru, Sao Paulo, Brasil, muestra una recuperación en promedio del 90% de mercurio de 2 kg de amalgama, luego de 30 minutos de tiempo de proceso, optimizando aún más el proceso (23).

De los odontólogos encuestados que creen que sí existe una empresa que brinda el servicio de recolección de residuos de amalgama dental, el 90.90% desconoce cuántas veces por semana llega a la institución y en un 95.70% de los casos, es desconocido el destino final que se les da a los residuos de amalgama dental por parte de dicho servicio.

Tipo de amalgama dental

La variable tipo de amalgama dental, se define como la presentación y marca de la amalgama dental empleada en las clínicas odontológicas.

El tipo de amalgama dental empleada en las clínicas odontológicas del –MSPAS- es en un 54.80% cápsulas predosificadas y en un 45.16% amalgama pastilla-mercurio muy parecido a las utilizadas en Karachi, Pakistán donde el 47% de los dentistas utilizan amalgamas de tipo aleación-mercurio (62).

La marca de amalgama dental utilizada en la clínica odontológica del –MSPAS-, según el 46.70% de los odontólogos es Dispersalloy de la marca comercial Dentsply, la cual contiene plata, estaño, cobre y zinc en su composición, sigue las instrucciones de –ADA- para su almacenamiento y correcta disposición (72).

Al igual que en Karachi, Pakistán donde el 47% de los dentistas utiliza la marca dispersalloy, Dentsply. (62)

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Limitaciones encontradas en el estudio.

- La población estudiada fue el 70.45% de la población estipulada, debido a que se incluyeron todas las clínicas odontológicas de las cuatro áreas de salud del departamento de Guatemala, según oficio -UNIP-087-2013 del -MSPAS-, sin embargo, únicamente 2 áreas de salud contaban con equipo, insumos y materiales para realizar tratamientos con amalgama dental.
- Tres de las cuatro áreas de salud de Guatemala, dieron su aval para realizar el trabajo de campo, únicamente, en el área de salud Sur no se obtuvo el permiso por problemas entre la administración y el sindicato, sin embargo, dicha área en sus clínicas odontológicas no realizan restauraciones con amalgama dental, por lo cual, quedó excluida del estudio, al igual que el área Noroccidente.
- La autorización y/o aval de bioética, fue emitida por la dirección de investigación de la facultad de medicina de la -USAC- y no por el -MSPAS-, ya que éste pedía en primer lugar la autorización de cada una de las áreas de salud, por ser entes descentralizados; lo que dificultó el trámite.
- Los datos recolectados no fueron verificados en su totalidad mediante visita personal a cada una de las clínicas odontológicas.
- Para estipular la cantidad de amalgama utilizada, debe contarse con registros o fichas clínicas de pacientes y con el inventario de cada una de las entidades estudiadas.

CONCLUSIONES

El análisis de los resultados del estudio: “Manejo de desechos de mercurio de los residuos de amalgama dental en las clínicas odontológicas del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, de las áreas de salud Central y Nororiente del departamento de Guatemala”, durante el período comprendido de marzo a junio de 2014, permitió concluir que el manejo de los residuos de amalgama dental en las unidades de estudio, es inadecuado, de acuerdo con los hallazgos encontrados.

1. Las indicaciones para colocación de restauraciones con amalgamas dentales son variadas, principalmente, se utilizan en el sector posterior, tanto en piezas permanentes como primarias de pacientes en todas las clínicas odontológicas, ya que dicha aleación sigue siendo el material obturador en tratamientos odontológicos más utilizado en la salud pública por su bajo costo y efectividad.
2. La cantidad de amalgama dental utilizada, depende de las restauraciones realizadas en la clínica odontológica, en promedio los odontólogos utilizan 1 cápsula/pastilla de amalgama por restauración y en la semana utilizan de 1 a 25 cápsulas/pastillas de ésta, sin embargo, el pedido de dicho material lo realiza la asistente dental y es desconocido para el odontólogo, por lo cual no pudo determinarse con exactitud dicho dato.
3. La disposición final de los residuos de amalgama dental proveniente de la extracción de piezas dentales con restauraciones previas, remoción de amalgamas en mal estado y de la preparación y obturación de amalgamas nuevas es inadecuada, ya que son desechados, erróneamente, en la bolsa roja de desechos bioinfecciosos, la cual tiene como destino final la incineración, contribuyendo a emisiones de mercurio dañinos para el medio-ambiente.

Así mismo, las barreras de protección en escupidera lateral se encuentran solamente en la mitad de las clínicas y en el 83.33% de ellas, no se cuenta con ningún dispositivo para captura de residuos pequeños o polvillo que van hacia el drenaje, contribuyendo a la contaminación en aguas residuales. En la actualidad se cuenta con separadores de amalgama -ISO-11143 certificados que, según estudios en Canadá, pueden alcanzar una eficiencia del 95% en la recuperación de residuos de amalgama dental, sin embargo, es una tecnología costosa.

4. El procedimiento de preparación de amalgama dental utilizado en el 48.10% de las clínicas odontológicas es nocivo para el odontólogo y auxiliar, así como dañino para el medio- ambiente; únicamente el 44.40% usa el método idóneo que describe la –ADA- en su manual de mejores prácticas, que es amalgama en cápsula predosificada con amalgamador.
5. El 51.60% de las clínicas odontológicas no cuenta con lugares específicos para el almacenaje de residuos de amalgama dental y mercurio; En las clínicas donde sí existe dicho lugar, 45.20%, no es el adecuado, puesto que se encuentra dentro de la clínica, con pobre ventilación, en un 50% ventanas y su acceso no es restringido.

6. El método de disposición final de los residuos de amalgama dental en el 65.50% de las clínicas odontológicas es dentro de un recipiente especial, el cual es el idóneo según la literatura, sin embargo, no cumple con todas las características necesarias y es un método transitorio puesto que no se ha determinado el destino último para este tipo de residuos.
7. Las características físicas específicas del recipiente especial utilizado para la recolección de residuos de amalgama dental en las clínicas odontológicas no es el adecuado, puesto que la mayoría no cumple con lo descrito en el Manual de mejores prácticas de la –ADA-. En el 80% de los casos, son recipientes fabricados en vidrio, el cual puede quebrarse, con tapadera de rosca (81.30%) lo que permite liberación de vapores ya que los residuos se quedan en las hendiduras de la misma, con neutralizador no especificado, pero diferente a la glicerina utilizada, únicamente, en un 7.70%, la cual es descrita como ideal, ya que no requiere de procesos adicionales en procesos de recuperación de metales.
8. Las clínicas odontológicas no cuentan con servicios contratados de forma privada, que presten el servicio de recolección de residuos de amalgama dental, ya que en Guatemala no existen empresas que se dediquen a dicha actividad, sin embargo, por la mala clasificación y disposición en bolsas rojas de desechos bioinfecciosos, las empresas dedicadas a esta tarea, recogen los desechos sin conocimiento de su existencia y, posteriormente, los incineran.
9. El tipo de amalgama dental empleado para las restauraciones con amalgama dental, en el 54.80% de las clínicas odontológicas es pastilla-mercurio y, el 45.20% usa cápsulas de amalgama predosificada de marca Dispersalloy de la casa comercial Dentsply, contribuyendo a la contaminación por manipulación de mercurio durante la preparación de amalgama dental, lo que va acorde con el método de preparación utilizado.

RECOMENDACIONES

1. Monitoreo por parte del –MSPAS-, sobre la correcta clasificación y disposición de los residuos de amalgama dental en las clínicas odontológicas.
2. El –MSPAS- con asesoría de asociaciones odontológicas, es el encargado de redactar un protocolo para el manejo de residuos de amalgama dental y mercurio a ser utilizado por los odontólogos en el país, basándose en normas establecidas por –ADA- y otras organizaciones líderes en el tema.
3. Elaboración por parte del –MSPAS- de un instructivo para asistentes dentales y personal de limpieza, acerca de las normas que deben seguir al momento de la disposición final de los residuos producidos en las clínicas odontológicas y los riesgos a los que se exponen por la mala práctica.
4. Proveer por parte de –MSPAS-, a las clínicas odontológicas de un recipiente especial con las características físicas necesarias para recolectar los residuos de desechos de amalgama dental y mercurio.
5. El –MSPAS- debe gestionar la creación de un lugar físico que cumpla con las condiciones adecuadas para almacenar los recipientes llenos con residuos de amalgama dental, garantizando su seguridad y evitando la contaminación al medio-ambiente, mientras se dispone de un método de disposición final del mercurio.
6. Las empresas encargadas de recolección de desechos bioinfecciosos, deben aclarar al arrendatario de servicios que no se encargan de los residuos de amalgama dental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Salud sin Daño. El problema: mercurio en el sector salud [en línea]. Buenos Aires: Salud sin Daño [accesado 22 Abr 2013]. Disponible en www.noharm.org/salud_sin_danio/
2. Ruíz J, Parra C, Sánchez H, Escobar J, Correa M, Ortíz B. Manejo de la amalgama dental en consultorios odontológicos pequeños y medianos de Medellín, Itagui, Envigado, Sabaneta y Bello. Rev Fac Nac de Salud Pública [en línea] 2005 Ene-Jun [accesado 28 Abr 2013]; 23(1): 59-69. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12023106>
3. Organización Mundial de la Salud. El mercurio en el sector de la salud. Departamento de Salud Pública y medio ambiente [en línea] Ginebra: OMS; 2005. [accesado 20 Abr 2013]. Disponible en: www.who.int/entity/water_sanitation_health/.../mercurio_es.pdf
4. PNUD-FMAM. Proyecto mundial de desechos de salud: guía sobre la limpieza, almacenamiento y transporte de mercurio. [en línea] Ginebra: PNUD-FMAM; 2010. [accesado 15 Abr 2013]. Disponible en: saludsinmercurio.org/Guia_limpieza_almacenamiento_transporte_mercurio_instalaciones_salud_GEF.pdf
5. OSHA. Guía sobre mercurio [en línea]. Washington: U.S. Department of Labor-OSHA. [accesado 22 Abr 2013]. Disponible en: www.OSHA.gov
6. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Reseña toxicológica del mercurio [en línea]. Atlanta: ATSDR. 1999. [accesado 09 Abr 2013]. Disponible en: www.atsdr.cdc.gov
7. Organización Mundial de la Salud. El mercurio y la salud [en línea] Ginebra: OMS; 2012. [accesado 23 Abr 2013]. Disponible en: www.who.int
8. Yarto M, Gavilán A, Castro J. La contaminación por mercurio en México. Gaceta Ecológica [en línea] 2004 Jul-Sep [accesado 28 Abr 2013]; 72: 21-34. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53907202>
9. Otero J, Otero J. Protocolos en odontología: Protocolo de manejo de desechos en el consultorio dental. Rev Odontología Ejercicio Profesional [en línea] 2005 Abr [accesado 09 Abr 2013]; 6(4): [aprox 3 pantallas]; Disponible en: <http://www.odontomarketing.com>
10. Espías A, Sánchez L, Nomen J, Esteves J, Masip S. Dictamen (1) Estado actual de los potenciales efectos de la amalgama dental en la salud. [en línea] Barcelona: Universidad de Barcelona, Facultad de Odontología, Disciplina de materiales dentales; 2003. [accesado 10 Abr 2013]. Disponible en: www.consejodentistas.es/pdf/dictamen_espias.pdf
11. Asociación Dental Americana. Recomendaciones de higiene dental de mercurio. JADA [en línea] 2003 Nov [accesado 30 Abr 2013]; 134(11): 1498-9. Disponible en: www.oemus.com/epaper/dti/.../page34.html

12. Ruiz J, Gómez G, Durán C, Villa V, Zapata L, Parra C, et al. Contribución de las condiciones locativas y ambientales al riesgo de contaminación por mercurio en las entidades odontológicas de Antioquía. *Rev Fac Nac de Salud Pública* [en línea] 2008 Jul-Dic [accesado 30 Abr 2013]; 26(2): 164-8. Disponible en: www.scielo.org.con/scielo.php?pid=S0120-386x2008000200007...
13. Ruiz J, Pérez J, Gómez G, Carmona M, Zapata L, Carmona R. Riesgo en el manejo de la amalgama dental en las entidades medianas y pequeñas en el departamento de Antioquía, Colombia. *Rev Fac Nac de Salud Pública* [en línea] 2009 Mayo-Ago [accesado 30 Abr 2013]; 27(2): 187-197. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12011791010>
14. Mumtaz R, Ali Khan A, Noor N, Humayun S. Amalgam use and waste management by Pakistani dentists: an environmental perspective. *East Mediterr Health Journal*. [en línea] 2010 Mar [accesado 30 Abr 2013]; 16(3): 334-9. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20795451
15. Ching G, Chong J, Kluczevska A, Lau A, Gorjy S, Tennant M. The environmental effects of dental amalgam. *Aust Dent J* [en línea] 2000 Dec [accesado 30 Abr 2013]; 45(4): 246-9. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed.
16. De Souza J, Nozawa S, Honda R. Improper waste disposal of silver-mercury amalgam. *Bull Environment Contam Toxicol* [en línea] 2012 Mayo [accesado 29 Abr 2013]; 88(5): 797-801. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed.
17. Chala S, Sawadogo A, Sakout M, Abdallaoui F. Management of wastes from dental amalgam by dentist in Burkina Faso and Morocco. *Odontostomatology Trop* [en línea] 2012 Dec [accesado 26 Abr 2013]; 35(140): 31-7. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed.
18. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Reglamento para el manejo de desechos sólidos hospitalarios. Acuerdo Gubernativo 509-2001, 28 de diciembre de 2001, emite el siguiente reglamento para el manejo de desechos sólidos hospitalarios... Guatemala: El Congreso; 2001.
19. Mutis M, Pinzón J, Castro G. Las amalgamas dentales: ¿un problema de salud pública y ambiental? *Universitas Odontológica* [en línea] 2011 Jul-Dic [accesado 30 Abr 2013]; 30(65): 63-70. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=231221606008>
20. Parra C, Ruiz J, Pérez J, Carmona M, Gómez G, Carmona R, et al. Optimización del proceso de recuperación de metales valiosos presentes en los residuos de la amalgama dental. *Ing Inv y Tecnol* [en línea] 2009 Jul-Sep [accesado 28 Abr 2013]; 10(3): 217-226. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40411490004>
21. Córdoba J, Carmona R, Gómez G, Muñoz J. Tecnología limpia aplicada al tratamiento y aprovechamiento de residuos de amalgama dental. *Rev Luna azul*. [en línea] 2008 Ene-Jun [accesado 25 Abr 2013]; 26: 80-6. Disponible en: lunazul.ucaldas.edu.co/downloads/Lunazul26_4.pdf

22. Perea B, Del Río P. Recomendaciones sobre el tratamiento de los residuos de mercurio procedentes de las amalgamas de plata usadas en odontoestomatología. Prof dent [en línea] 2001 Dic [accesado 25 Abr 2013]; 4(10): 617-620. Disponible en: www.coem.org.es/sites/default/files/revista/.../vol4.../articulooriginal.pdf
23. Iano F, Santos O, Silva T, Pereira M, Figueiredo P, Alberguini L, et al. Optimizing the procedure for mercury recovery from dental amalgam. Brz Oral Res [en línea] 2008 Apr-Jun [accesado 25 Abr 2013]; 22(2): 119-124. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed.
24. Jokstad A, Fan P. Amalgam waste management. Int Dent J [en línea] 2006 Jun [accesado 27 Abr 2013]; 56(3): 147-153. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed.
25. Primera Conferencia Latinoamericana sobre la eliminación del mercurio en el cuidado de la Salud. [en línea] Argentina; 03-04 Ago 2006. Buenos Aires: Salud sin Daño y PNUMA; 2006 [accesado 15 Abr 2013]. Disponible en: www.noharm.org/Salud sin Daño/ Prensa/Nuestras Noticias
26. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Evaluación mundial sobre el mercurio. PNUMA Productos Químicos. [en línea] Ginebra: PNUMA; 2005 [accesado 20 Abr 2013]. Disponible en: www.unep.org/hazardoussubstances/LinkClick.aspx?fileticket...en.
27. Arnol M, Osorio F. Introducción a los conceptos básicos de la teoría general de sistemas. Cinta de Moebio. Revista de Epistemología en Ciencias Sociales (Chile) [en línea] 1998 Abr [accesado 06 Jun 2013]; (3): 40-9 Disponible en: www.facso.uchile.cl/publicaciones/moebio/03/frprinci.htm
28. Petrella C. Avances del proyecto de investigación: aportes del enfoque sistémico a la comprensión de la realidad [tesis Doctoral] [en línea] Salamanca: Universidad de Salamanca; 2007 [accesado 07 Jun 2013]. Disponible en: www.fing.edu.uy/catedras/.../Teoriadesistemasaplicadoaorganizaciones
29. Bedriñana A. Teoría general de sistemas: nuevas tecnologías de la información y comunicación. [en línea] Perú: Universidad del Perú, Decana de América; 2006 [accesado 10 Jun 2013]. Disponible en: www.acuedi.org/.../las-nuevas-recnolog%26Atilde%3Bas-de-la-informacion
30. Van Gigch J. El enfoque de sistemas: teoría general de sistemas aplicada. [en línea] México: Trillas; 1996 [accesado 10 Jun 2013]. Disponible en: www.unamerida.com/archivospdf/306%20Lectura3.2pdf
31. Programa Nacional de Riesgos Químicos. Mercurio: cartilla de información [en línea] Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires. Facultad de Medicina; 2008 [accesado 02 Ene 2014]. Disponible en: www.fmed.uba.ar/depto/toxico1/mercurio.pdf
32. Fuentes I, Reyes R. Mercurio y salud en la odontología. Rev Saude Publica (Brasil) [en línea]; 2003 [accesado 14 Nov 2013]; 37 (2); 266-272. Disponible en: www.scielosp.org/pdf/rsp/v37ns/15290

33. Green Facts, Comités de la Comisión Europea. Materiales de obturación dental: amalgamas y materiales alternativos [en línea] DG Sanidad y Consumidores de la Comisión Europea; 2008 [accesado 05 Ene 2014]. Disponible en: <http://copublications.greenfacts.org/es/amalgamas-dentales/>
34. Bernhoft A. Mercury toxicity and treatment: a review of the literature. *J Environ Public Health* [en línea] 2012 [accesado 03 Ene 2014]; 2012 (2012): 1-10. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22235210
35. BIO Intelligence Service. Study on the potential for reducing mercury pollution from dental amalgam and batteries: final report. [en línea] Bruselas, Bélgica: European commission; 2012 [accesado 10 Ene 2014]. Disponible en: <http://ec.europa.eu/environment/chemicals/mercuely/pdf/finalreport>
36. Bharti R, Wadjwani K, Tikku A, Chandra A. Dental amalgam: an update. *J consev Dent. (India)* [en línea] 2010 Oct-Dec [accesado 14 Oct 2013]; 13(4); 204-8. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov
37. Arenholt-Bindsley D. Environmental aspects of dental filling materials. *Eur J oral Sci. (Denmark)* [en línea] 1998 Apr [accesado 14 Oct 2013]; 106(2); 713-720. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/Pubmed/9584905
38. Horsted-Bindsley P. amalgam toxicity: environmental and occupational hazards. *J Dent (Denmark)* [en línea] 2004 Jul [accesado 15 Oct 2013]; 32(5); 359-365. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/Pubmed/15193783
39. FDI. Declaración de principios de la fdi: recomendaciones para la higiene del mercurio. [en línea] Dubai: FDI; 2007 [accesado 10 Oct 2013]; Disponible en: www.fdiworldental.org/media/.../mercury-higiene-guidance-2007-sp.p
40. Agarwal B, Singh S, Bhansali S, Agarwal S. Waste management in dental office. *Indian J community Med.* [en línea] 2012 Jul- Sep [accesado 15 Oct 2013]; 37(3); 201-2. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov
41. Al-Shraideh M, Al-Wahadni A, Khasawneh S, Al-Shraideh M. The mercury burden in waste water released from dental clinics. *SADJ.* [en línea] 2002 Jun [accesado 15 Oct 2013]; 57(6); 213-5. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/Pubmed/12229075
42. Arenholt-Bindsley D. Dental amalgam: environmental aspects. *Adv Dent Res. (Denmark)* [en línea] 1992 Sep [accesado 14 Oct 2013]; 6; 125-130. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1292452
43. Hylander L, Lindvall A, Gahnberg L. High mercury emissions from dental clinics despite amalgam separators. *Sci Total Environ. (Sweden)* [en línea] 2006 Jun [accesado 25 Jun 2013]; 362(1); 74-84. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/Pubmed/16054673
44. Pichay T. Dental amalgam: regulating its use and disposal. *J calif Dental Assoc. (Sacramento)* [en línea] 2004 [accesado 25 Jun 2013]; 32(7); 580-2. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/Pubmed/15468539

45. California Dental Association. Amalgam waste: best management practices. [en línea] Sacramento: CDA; 2010 [accesado 16 Oct 2013]; Disponible en: www.cda.org/portals/o/...amalgam_waste_bmps.pdf
46. Guglielmotti B. Declaración de la Academia Nacional de Odontología: la amalgama, el trabajo odontológico y el medio ambiente. Rev Fac de Odont. (Buenos Aires) [en línea] 2010 [accesado 16 Oct 2013]; 25(59); 39-40. Disponible en: www.odon.uba.ar/revista/2010vol25num59/docs/noticias.pdf
47. Jones D. Putting dental mercury pollution into perspective. Br Dent J. [en línea] 2004 Aug [accesado 30 Jun 2013]; 197(4); 175-7. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15375402
48. Rowe N, Sidhu K, Chadzynski L, Babcock R. Potential public health risks related to mercury/amalgam discharge from dental offices. J Mich Dent Assoc. [en línea] 1996 [accesado 21 Jun 2013]; 78(2); 32-6. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9520646
49. Adegbembo A, Watson P, Lugowski S. The weight of wastes generated by removal of dental amalgam restorations and the concentration of mercury in dental wastewater. J can Dent Assoc. (Toronto) [en línea] 2002 Oct [accesado 20 Jun 2013]; 68(9); 553-8. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12366886
50. Fan P, Arenholt-Bindsley D, Schmalz G, Halbach S, Berendes H. Environmental issues in dentistry: mercury FDI commission. Int Dent J. (Chicago) [en línea] 1997 Apr [accesado 13 Oct 2013]; 47(2); 10-109. Disponible en: onlinelibrary.wiley.com
51. Adegbembo A, Watson P. Estimated quantity of mercury in amalgam waste water residue released by dentists into the sewerage system in Ontario, Canada. J can Dent Assoc. [en línea] 2004 Dec [accesado 20 Jun 2013]; 70(11); 759a-f. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15588550
52. PNUMA. Convenio de Basilea: sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación. [en línea] Basilea: PNUMA; 2011 [accesado 04 Mar 2014]; Disponible en: www.basel.int/portals/4/.../docs/text/Baselconvention-text-s.pdf
53. Appleton A, Ashton M, Barrios P, Renckens S, Willetts L editores. Décima reunión de la conferencia de las partes del convenio de Basilea; 17-21 de Octubre. Boletín de Negociaciones de la Tierra. [en línea] 2011 Oct [accesado 03 Mar 2014]; 20 (37): [aprox. 10 pant.] Disponible en: www.iisd.ca/basel/cop10
54. UNEP. Proyecto de Convenio de Minamata sobre el mercurio. [en línea] Nueva York; UNEP; 2011 [accesado 03 Mar 2014]; 1-32. Disponible en: www.unep.org/chemicalsandwaste/portals/9/.../5_7_s-annex
55. García F. El cuestionario: recomendaciones metodológicas para el diseño del cuestionario. [en línea] Sonora, México: Limusa; 2002 [accesado 17 Sep 2013]. Disponible en: www.estadistica.mat.uson.mx/Materiales/cuestionario.pdf

56. Departamento de Protección Ambiental de la Florida, Departamento de Salud de la Florida (*FDEP*). Disposición de la amalgama dental desechada: Mejores prácticas administrativas para oficinas dentales en la Florida, Estados Unidos: FDEP [en línea] 2001 [accesado 04 Nov 2013]. Disponible en: www.dep.state.fl.us/waste/quick_topics/.../shw/.../Amalgama_Dental.pdf
57. Hochgelernter M. Manejo adecuado de los residuos de la amalgama. [en línea] [Tesis Odontólogo]. Costa Rica: Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología. Facultad de Odontología; 2011. [accesado 05 Sep 2014]. Disponible en: bb9.ulacit.ac.cr/tesinas/Publicaciones/040338.pdf
58. Trip L. Canada-wide Standards: A pollution prevention program for dental amalgam waste. *J Can Dent Assoc.* [en línea] 2001 May [accesado 27 Ago 2014]; 67 (5): 270-3. Disponible en: www.cda-adc.ca/jcda/vol-67/issue-5/270.pdf
59. El Salvador. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Programa Nacional de prevención y control de ITS/VIH/SIDA. Manual para el control de infecciones en la práctica odontoestomatológica. El Salvador: Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social; 2004.
60. Estupiñan-Day S, Lafontant C, Acuña C. Integrating oral health into Haiti`s national health plan: from disaster relief to sustainable development. *Rev Salud Pública.* [en línea] 2011 [accesado 09 Jul 2013]; 30 (5): 484-9. Disponible en: www.scielosp.org/scielo.php?=&sci=arttext
61. Canadian Council of Ministers of the Environment. Canada-wide standards for mercury: a report on compliance and evaluation, mercury from dental amalgam waste. [en línea] Canadá: CCME; 2007 [accesado 27 Ago 2014]. Disponible en: www.ccme.ca/assets/pdf/2007_joint_hg_rpt_1.0_e.pdf
62. Kefi I, Maria A, Majid Z, Sana J, Afreen M, Feroze A et al. Dental amalgam: effects of alloy/mercury mixing ratio, uses and waste management. *J Ayub Med Coll Abbottabad* [en línea] 2011 Oct-Dec [accesado 26 Ago 2014] 23 (4): 43-5. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23472410
63. Roulet J. Benefits and disadvantages of tooth-coloured alternatives to amalgam. *J Dent.* [en línea] 1997 Nov [accesado 09 Sep 2014]; 25(6):459-73. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
64. Khairuldean N, Sadig W. Amalgam safety and alternative restorative materials: a cross sectional survey among dentists. *The Saudi Dental Journal.* [en línea] 1996 [accesado 26 Sep 2014]; 8 (1): 27-33. Disponible en: www.sdsjournal.org/index.php/component/content/article/76-1996
65. Paryag A, Paryag A, Rafeek R, Pilgrim A. Mercury pollution from dental amalgam waste in Trinidad and Tobago. *JWARP* [en línea] 2010 Aug [accesado 23 Sep 2014]; 2 (8): 762-769. Disponible en: <http://www.SciRp.org/journal/jwarp>
66. Sarr M , Kane AW , Touré B , B Faye , Faye D , Ndoeye NN. Los comportamientos de riesgo asociados con la manipulación de la amalgama dental en Senegal.

- Odontostomatol Trop. [en línea] 2005 Mar [accesado 04 Nov 2013]; 28 (109): 23-7. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
67. Bender M. Dentiste the Menace? The Uncontrolled release of dental mercury. [en línea] Montpelier: Mercury Policy Project/Tides Center/ Health Care Without Harm; 2002 [accesado 27 Ago 2014]. Disponible en: noharm.org/lib/downloads/mercury/Dentist_the_menace.pdf
68. Sadig W. Preliminary study on dentists` perception and safety measures toward the use of dental amalgam in Riyadh private clinics. The Saudi Dental Journal. [en línea] 2007 [accesado 26 Sep 2014]; 19 (3): 164-170. Disponible en: www.sdsjournal.org/index.php/component/content/article/145-2007
69. Pécora J, Santana R, de Souza R, Lopes L, Shuhama J. Reciclaje de los residuos de amalgama dental mediante la recuperación de mercurio y plata. Rev. Fola/Oral. [en línea] 1998 Dic [accesado 04 Nov 2013]; 4(14): 234-7. Disponible en: www.forp.usp.br/restauradora/Trabalhos/mercurio.html
70. American Dental Association. Best management practices for amalgam waste. [en línea] Sacramento: ADA; 2007 [accesado 03 Sep 2014]; Disponible en: www.ada.org/.../amalgam-waste-best-management.
71. Kulkarni S, Tadakamadla S, Goyal D, Balasubramanyam G, Duraiswamy P. Mercury hygiene practice among practicing dentists and undergraduate dental students of India. Rev. Clin. Pesq. Odontol. (Curitiba) [en línea] 2008 Ene-abr [accesado 25 Sep 2014]; 4(1); 19-26. Disponible en: www2.pucpr.br/reol/index.php/aor?dd1=2470
72. Dentsply Caulk. Directions for use Dispersally. Dispersed phase activated. [en línea] Milford, Massachusetts: Dentsply; 2007 [accesado 03 Sep 2014]. Disponible en: www.dentsply.com.au/.../dispersalloy_capsules_dfu
73. Bender M. Mercury pollution from dental offices is contaminating your seafood. [en línea] Seattle: GRIST; 2010 [accesado 03 Sep 2014]. Disponible en: <http://grist.org/article/2010-05-28-mercury-pollution-from-dental-offices-is-contaminating-seafood/>
74. Le S. Notice Requiring the preparation and implementation of pollution prevention plans in respect to mercury releases from dental amalgam waste. Canada Gazette. [en línea] 2010 May [accesado 27 Ago 2014]; 144(19): 1100-1125. Disponible en: [https://www.ec.gc.ca/planp2-p2plan/default.asp?](https://www.ec.gc.ca/planp2-p2plan/default.asp)
75. A guide for dentists: How to manage waste from your dental practice. [en línea] Madison: University of Wisconsin; [20?] [accesado 08 Oct 2014]. Disponible en: www4.uwm.edu/shwec/.../pdf/guidefordentists.pdf
76. New England Interstate Water Pollution Central Commission. The environmental guide for dentistry: how to properly manage waste from your dental practice [en línea] New York: NEIWPC; 2002 [accesado 14 Oct 2014]. Disponible en: https://www.neiwpc.org/neiwpc.../maine_dental.pd...

ANEXOS



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Médicas
Escuela de Estudios de Postgrado
Maestría en Ciencias en Salud Pública



“Manejo de desechos de mercurio de los residuos de amalgama dental en las clínicas odontológicas de las áreas de salud Central y Nororiente del departamento de Guatemala del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social”.

El presente estudio pretende Evaluar el Manejo de desechos de mercurio de los residuos de amalgama dental en las clínicas odontológicas del MSPAS del departamento de Guatemala.

I. DATOS GENERALES

Nombre: _____

Edad: _____ Fecha: _____

Clínica Odontológica: _____

Área a la cual pertenece: _____

Puesto que ocupa: _____

INSTRUCCIONES: Responda a cada uno de los cuestionamientos siguientes, conforme a la situación real de la clínica odontológica en la cual labora; si tiene alguna duda, pregunte a la encuestadora.

• **Indicación para colocación de amalgamas dentales**

1. ¿Cuál es el criterio que utiliza el odontólogo para realizar un tratamiento con restauración de amalgama dental en los pacientes?

- 01 pacientes que necesiten una restauración posterior;
- 02 pacientes con alto índice de caries;
- 03 pacientes con deficiente higiene bucal;
- 04 pacientes adultos;
- 05 pacientes niños;
- 06 todas las anteriores.

2. ¿En qué tipo de restauraciones utiliza la amalgama dental?
- 01 Restauración de piezas posteriores permanentes;
 - 02 Restauración de piezas posteriores permanentes y deciduas;
 - 03 Restauración de piezas anteriores y posteriores deciduas;
 - 04 Restauración en cualquier pieza dental.
3. ¿Cuál es el tamaño, por paredes perdidas, que usa en la indicación para colocación de amalgama dental?
- 01 Cavidades con 1 pared perdida;
 - 02 Cavidades con 2 paredes perdidas;
 - 03 Cavidades con 3 paredes perdidas;
 - 04 Cavidades de cualquier tamaño.

• **Cantidad de amalgamas dentales utilizadas**

4. ¿Cuál es la cantidad de cápsulas/pastillas de amalgama dental que se preparan para una restauración dental?
- 01 1 cápsula/pastilla por restauración;
 - 02 2 cápsulas/pastillas por restauración;
 - 03 3 cápsulas/pastillas por restauración.
5. ¿Cuál es la cantidad de cápsulas de amalgama dental o pastillas de amalgama dental/gotas de mercurio utilizadas por semana en la clínica odontológica del MSPAS en la cual labora?
- 01 De 01-25 por semana;
 - 02 De 26-50 por semana;
 - 03 De 51-75 por semana;
 - 04 De 76-100 por semana;
 - 05 De 101- en adelante.
6. ¿Cuál es la cantidad de amalgama dental que se recibe en la clínica dental por pedido al área de salud correspondiente?
- 01 1-2 onzas;
 - 02 3-4 onzas;
 - 03 5-6 onzas;
 - 04 7 onzas en adelante;
 - 05 Desconocido.

- **Disposición de residuos de amalgama dental**

7. ¿Dónde desecha las piezas dentales extraídas que poseen obturaciones de amalgama dental?

- 01 Basura común;
- 02 Bolsa roja;
- 03 Recipiente especial;
- 04 Otro.

8. ¿Dónde desecha las torundas de algodón, paños de lino, eyectores u otros insumos utilizados durante la remoción u obturación de piezas con amalgama dental?

- 01 Basura común;
- 02 Bolsa roja;
- 03 Recipiente especial;
- 04 Otro.

9. ¿Cuántas amalgamas dentales en mal estado son removidas con pieza de mano al día aproximadamente?

- 01 de 01 a 03;
- 02 de 04 a 06;
- 03 de 07 a 10;
- 04 de 11 en adelante.

10. ¿Cuenta la escupidera de la silla dental con algún filtro, mesh o barrera de protección destinada a retener los residuos de amalgama dental que sobran durante la obturación o remoción de éstas?

- 01 Si; Cuál _____
- 02 No.

11. ¿Cuenta la clínica odontológica con algún dispositivo para la captura de residuos de amalgama dental que van al drenaje?

- 01 Si; Cuál _____
- 02 No.

- **Procedimiento de preparación de la amalgama dental**

12. ¿Quién prepara la amalgama dental que se utiliza en la clínica odontológica?

- 01 personal auxiliar;
- 02 odontólogo general;
- 03 ambos.

13. ¿Cuál es el procedimiento de preparación de amalgama dental utilizado en la clínica odontológica del –MSPAS- en la cual labora?

- 01 Amalgamador con cápsula predosificada;
- 02 Amalgamador con pastilla/gota de Hg;
- 03 Mortero- pistilo.

Si su respuesta fue 1 pase a la pregunta 16

Si su respuesta fue 2 ó 3 responda lo siguiente:

14. ¿Cuál es la relación pastillas de amalgama dental por gota de mercurio para preparar una aleación para amalgama dental?

- 01 1:1;
- 02 1:2;
- 03 2:1;
- 04 indiferente.

15. ¿Utiliza paños de lino para exprimir el exceso de mercurio de la amalgama?

- 01 Si;
- 02 No.

• **Lugares para almacenaje de residuos de amalgama dental**

16. ¿Cuenta la clínica odontológica del –MSPAS- con algún lugar específico, destinado al almacenamiento de residuos de amalgama dental y mercurio?

- 01 Si;
- 02 No;
- 03 Desconocido.

Si su respuesta fue Si, responda lo siguiente:

Si su respuesta fue No o Desconocido, pase a la pregunta 21

17. ¿Cuál es el lugar para almacenaje de residuos de amalgama dental que existen en la clínica odontológica del –MSPAS- en la cual labora?

- 01 Bodega;
- 02 Baño;
- 03 Estantería;
- 04 Almacén;
- 05 Otro.

18. ¿Cuál es la adecuación de espacios físicos para almacenaje de residuos de amalgama dental?

- 01 Dentro de clínica;
- 02 Fuera de clínica en espacio abierto;
- 03 Fuera de clínica en espacio cerrado;
- 04 Fuera de las instalaciones del área de salud.

19. ¿Cuál es el tipo de ventilación del espacio físico destinado para depósito de residuos de amalgama dental en esta clínica odontológica?

- 01 Aire acondicionado;
- 02 Ventilador;
- 03 Ventanas;
- 04 Ninguno.

20. ¿Cuál es la forma de acceso al espacio físico destinado para depósito de residuos de amalgama dental en esta clínica odontológica?

- 01 Restringido;
- 02 Todo público;
- 03 Personal odontología.

• **Métodos de disposición de residuos de amalgama dental**

21. ¿Cuál es el método de disposición de residuos de amalgama dental que se utiliza en la clínica odontológica del –MSPAS- en la cual labora?

- 01 En recipiente especial;
- 02 En bolsa roja;
- 03 En basura común;
- 04 En drenaje.

22. ¿Existe algún método de disposición de residuos de amalgama dental específico que debe utilizar en la clínica odontológica según el MSPAS?

- 01 Si; ¿Cuál? _____
- 02 No;
- 03 Desconocido.

23. ¿Conoce usted algún método para la disposición de residuos de amalgama dental?

- 01 Si; ¿Cuál? _____
- 02 No.

• **Características físicas del recipiente para recolección de residuos de amalgama dental y mercurio**

24. ¿Cuenta la clínica odontológica con un recipiente especial para la recolección de residuos de amalgama dental y mercurio?

- 01 Si;
- 02 No.

Si su respuesta fue Si, responda lo siguiente:

Si su respuesta fue No, pase a la pregunta 28

25. ¿Cuál es el material de fabricación del recipiente utilizado para recolección de residuos de amalgama dental y mercurio?

- 01 Plástico;
- 02 Vidrio;
- 03 Metal;
- 04 Otro. Especifique _____

26. ¿Cuál es el tipo de tapadera del recipiente utilizado para recolección de residuos de amalgama dental y mercurio?

- 01 Rosca;
- 02 Hermética;
- 03 Cierre a presión;
- 04 Otro.

27. ¿Cuáles es el neutralizador que contiene el recipiente utilizado para recolección de residuos de amalgama dental y mercurio?

- 01 Aceite quemado;
- 02 Glicerina;
- 03 Líquido fijador;
- 04 Otro. Especifique _____

• **Servicio privado de recolección de amalgama dental**

28. ¿Cuenta la clínica odontológica con algún servicio privado, contratado para la recolección de residuos de amalgama dental?

- 01 Si; Cuál _____
- 02 No;
- 03 Desconocido.

29. ¿Cuántas veces por semana llega el servicio privado de recolección de amalgama dental?

- 01 1;
- 02 2;
- 03 3;
- 04 Desconocido.

30. ¿Cuál es el destino final de los residuos de amalgama dental que da éste servicio privado de recolección?

- 01 Incineración;
- 02 Separación por electricidad;
- 03 Entierro en espacio especial;
- 04 Depósito en relleno sanitario;
- 05 Desconocido.

- **Tipo de amalgama dental**

31. ¿Cuál es el tipo de amalgama dental empleada en las clínicas odontológicas empleadas en la clínica odontológica del –MSPAS-, en la cual labora?

- 01 Predosificada;
- 02 Polvo-mercurio;
- 03 Pastilla-mercurio.

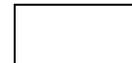
32. ¿Cuál es la marca de amalgama dental utilizada en la clínica odontológica del –MSPAS-?

- 01 Dispersalloy;
- 02 New Stetic;
- 03 Nu alloy;
- 04 Otro; Especifique _____
- 05 Desconocida.

III. OBSERVACIONES: Si desea agregar algún comentario, observación o crítica a dicha investigación por favor colóquelo en el siguiente espacio.

IV. COMENTARIOS DEL ENCUESTADOR

“Gracias por su tiempo y colaboración con el presente estudio”.



Consentimiento informado



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Médicas
Escuela de Estudios de Postgrado
Maestría en Ciencias en Salud Pública



La Universidad de San Carlos de Guatemala, por medio de la Maestría en Ciencias en Salud Pública, lleva a cabo la investigación titulada **“Manejo de desechos de mercurio de los residuos de amalgama dental en las clínicas odontológicas de las áreas de salud Central y Nororiente del departamento de Guatemala del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social”**, está a cargo de la doctora: LAURA VIRGINIA NAVICHOQUE ALVAREZ, quien se identifica con DPI 1849 84653 0101.

El presente estudio pretende Evaluar el Manejo de desechos de mercurio de los residuos de amalgama dental en las clínicas odontológicas del –MSPAS- del departamento de Guatemala.

La investigación se realiza en odontólogos y/o personal auxiliar de odontología de las clínicas odontológicas del Ministerio de Salud Pública de las cuatro áreas de Salud que integran el departamento de Guatemala.

Los datos recopilados en la encuesta son, totalmente, confidenciales para dicho estudio y para la institución que los avala.

La participación es libre y voluntaria, sin embargo, se agradece su participación ya que servirá para obtener información importante sobre el tema del mercurio y promover mejoras en los servicios de salud en Guatemala a nivel público

Si acepta participar en la investigación, por favor llene los siguientes datos:

Por este medio Yo: _____,
estoy enterado de la investigación que se está realizando y por medio de mi firma y/o sello confirmo que me han explicado satisfactoriamente sobre el contenido de este consentimiento y de lo que se realizará.

Área: _____

Lugar y fecha: _____



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN
UNIDAD DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

Guatemala, 01 de abril de 2014

Dr. Alfredo Moreno
Maestría en Salud Pública
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ciencias Médicas –CUM-

Dr. Moreno

Le comunico que he evaluado con enfoque bioético el Protocolo de Investigación titulado: **"Manejo de desechos de mercurio de los residuos de amalgama dental en las clínicas odontológicas"** de la alumna Laura Virginia Navichoque Álvarez, quien plantea adecuadamente los aspectos éticos de la investigación en su proyecto.

Por lo anterior, no dudo en emitir dictamen bioético favorable del mencionado proyecto.

Atentamente,

Dr., César García
Dirección de Investigación
Profesor Unidad de Trabajos de Graduación
Miembro del Comité de Bioética en Investigación en Salud de la Dirección General de Investigación, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.



MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y A. S.
AREA DE SALUD GUATEMALA CENTRAL
Unidad de Supervisión, Monitoreo y Evaluación

OFICIO No. 20-2014
Licda. MD/cn

Guatemala, 01 de abril de 2014

Doctora
Laura Virginia Navichoque Álvarez
Odontóloga
Presente

Estimada Doctora Navichoque:

Por este medio me dirijo a usted para informarle que si se autoriza que realice su trabajo de investigación de tesis, por lo que el día 01 de abril del presente, se hora la presentación oficial con los Odontólogos del Área de Salud Guatemala Central, por lo que ese mismo día podrá pasar el instrumento para recolección de datos, de igual manera se le autoriza que realice la investigación de campo en cada una de las unidades odontológicas del Área, misma que le servirá para evitar sesgos en la información que necesita y proceso final de descarte.

Sin otro particular y agradeciendo su atención a la presente,

Atentamente,



Unidad de Supervisión, Monitoreo y Evaluación
Área de Salud Guatemala Central

c.c. Archivo

LA SALUD ES RESPONSABILIDAD DE TODOS
11 Av. "A" 12-19 Zona 7 Colonia la Verbena/ TELEFONOS 2471-6046



Área de Salud Guatemala Nor Occidente
Gerencia de Provisión de los Servicios

CIRCULAR No. GPSS-040-2014

PARA: COORDINADORES DISTRITALES DE SALUD DE: CIUDAD SATELITE, SAN PEDRO SACATEPÉQUEZ, SAN JUAN SACATEPÉQUEZ, SAN RAYMUNDO, MIXCO.

DE: Dra. Lorena Gobern
Gerente de Provisión de los servicios
Área de Salud Guatemala Noroccidente

Vo.Bo. Dr. José Gabriel Ajcip Monroy
Director
Área de Salud Guatemala Nor Occidente

ASUNTO: "AUTORIZACION TRABAJO DE TESIS MANEJO DE DESECHOS DE MERCURIO DE LOS RESIDUOS DE AMALGAMA DENTAL EN CLINICAS ODONTOLÓGICAS"

FECHA: 19 de Marzo de 2014

Por este medio se les informa que según Oficio Sub-direc-2NA 057-2014 de fecha 12 de marzo del 2014, emanado del Dr. Rodolfo Zea, se autoriza que la **Dra. Laura Virginia Navichoque Álvarez**, pueda realizar el trabajo de tesis Manejo de Desechos de mercurio de los residuos de amalgama dental en las clínicas odontológicas de cada Servicio, por lo que solicito le puedan brindar el apoyo necesario.

Atentamente,

Km. 17 Carretera a San Juan Sacatepéquez 32-45 Col. San José Los Pinos Zona 6 de Mixco
24846006 – 07 Fax 24846270 E-mail: dasnoroccidente@yahoo.com



AREA DE SALUD GUATEMALA NOR-ORIENTE
GERENCIA DE RECURSOS HUMANOS



CIRCULAR RRHH-08-2014

PARA: DIRECTORES DE LOS DISTRITOS DE SALUD DEL AREA DE SALUD
GUATEMALA NOR-ORIENTE

DE: ALECIA RUBI ESCOBAR MARTINEZ
GERENTE DE RECURSOS HUMANOS



VO.BO. DRA. THELMA PATRICIA ESCOBAR GODINEZ
DIRECTORA AREA DE SALUD GUATEMALA NOR-ORIENTE



FECHA: 06 DE MARZO DE 2014.

ASUNTO: DRA. LAURA VIRGINIA NAVICHOQUE ALVAREZ, realizara tesis titulada
"Manejo de desechos de mercurio de los residuos de amalgama dental en
las clínicas odontológicas"

Por este medio me dirijo a ustedes para presentarles a la Dra. Laura Navichoc, quien se encuentra cursando la Maestría en Ciencias en Salud Publica y realizara investigación de tesis en los diferentes Distritos de Salud, por lo que solicito su colaboración para se sirvan brindar el apoyo necesario a la Dra. Navichoc y no tenga ningún inconveniente en llevar a cabo dicha investigación.-

Atentamente,

Área de Salud Guatemala Nor Oriente 14 Av. 15-65 zona 10 Guatemala
Tel: 23682472/23683242/23337420 e-mail: guatenoriente@yahoo.com



MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL
AREA DE SALUD GUATEMALA NOR-ORIENTE
GERENCIA DE RECURSOS HUMANOS
 14 Avenida 15-65 Zona 10 / Teléfono 2368-3242
 E-mail guatenoriente@yahoo.com



Guatemala, 17 de Marzo de 2014.

Doctor
JOEL ELEAZAR SICAL FLORES
 Coordinador Específico Maestría en
 Ciencias en Salud Pública
 Escuela de Postgrado
 Escuela de Ciencias Medicas
 Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Dr. Sical:

Por este medio me dirijo a usted para dar respuesta a la solicitud de Práctica que envió a esta Dirección de Área de Salud de la **Dra. Laura Virginia Navichoque Alvarez** quien realizara Tesis titulada "Manejo de desechos de mercurio de los residuos de amalgama dental en las clínicas odontológicas" de la Facultad de Ciencias Médicas, por lo que me permito informarle que dicha Dirección de Salud no tiene ningún inconveniente para que realice Tesis en horario de 7:00 a 15:00 horas de lunes a viernes, en los Distritos de Salud.-

Sin otro particular de usted atentamente,

Alecia Rubi Escobar Martinez

Alecia Rubi Escobar Martínez
 Gerente de Recursos Humanos
 Área de Salud Guatemala Nor-Oriente



Thelma Patricia Escobar Godínez

Vo.Bo. Dra. Thelma Patricia Escobar Godínez
 Directora Área de Salud Guatemala Nor-Oriente



La autora concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: “Manejo de desechos de mercurio de los residuos de amalgama dental en las clínicas odontológicas de las áreas de salud Central y Nororiente del departamento de Guatemala del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social” para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferencial que se señala, lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.