

351



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

LA AMALGAMA DENTAL
COMO RESIDUO TOXICO

2001

T E S I S A

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

ALEJANDRA MIRANDA ARAIZA

ASESOR C. D. DANTE DIAZ SUAREZ



FACULTAD DE ODONTOLOGIA

MEXICO, D. F.

Dante S. Diaz S.

2001



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Gracias:

A mi madre, por ser el pilar
donde me he sostenido,
para poder llegar hasta aquí.

A mi padre y a mi hermano Raúl,
por estar a mi lado,
siempre que los he necesitado

A mi hermana Paty,
por ser mi amiga, compañera
y la mejor paciente que he
tenido, pero sobre todo por
que sin su ayuda nunca
hubiera terminado este
trabajo.

A mis amigas Araceli y Cielo,
por escucharme y apoyarme
durante todos los años de la
carrera

A Mitzy, Nadia y Nallely,
por continuar siendo mis amigas,
aún después de tantos años.

A Paola y Ana,
por que a pesar de no estar
cerca siempre se acuerdan
de nuestra amistad

A todos mis compañeros,
y que por falta de espacio no
pongo sus nombres

Al C.D. Jaime González y
al C.D. Alejandro López,
porque sus enseñanzas
me han hecho querer y
valorar más a la Odontología.

Al C.D. Dante Díaz,
por su atención y dedicación
durante la elaboración
de este trabajo.

A Francisco Javier:

Por darme tú apoyo y comprensión
en los momentos más difíciles.

A Dios por poner en mi camino
a todas las personas antes mencionadas y
a todas aquellas que haya olvidado nombrar.

ÍNDICE

Tema	Pag.
Introducción	3
I.- Generalidades de la amalgama dental	
1.1 Definición	4
1.2 Historia	4
1.3 Clasificación	5
1.4 Composición	6
1.5 Reacción química	7
1.6 Fabricación y presentaciones	8
II.- Consideraciones clínicas de la amalgama dental	
2.1 Manipulación	9
2.2 Propiedades físicas	11
2.3 Propiedades térmicas	12
2.4 Indicaciones y contraindicaciones	13
2.5 Ventajas y desventajas	14
III.- Mercurio, el principal residuo de la amalgama dental	
3.1 Generalidades	16
3.2 Historia	16
3.3 Propiedades físicas y químicas	17
3.4 Toxicidad.	17
3.5 Signos y síntomas de una intoxicación por mercurio	18
3.6 Rutas de exposición	20
3.7 Medidas de seguridad en el manejo del mercurio	21
3.8 Residuos de la amalgama dental y su manipulación	22

Tema	Pag.
IV.- Investigación	
4.1 Antecedentes	23
4.2 Identificación y delimitación del problema	26
4.3 Justificación	27
4.4 Hipótesis	28
a) Hipótesis de trabajo	28
b) Hipótesis nula o adversa	28
4.5 Objetivos	28
a) General	28
b) Específicos	28
4.6 Metodología	29
a) Materiales	29
b) Métodos	29
4.7 Tipo de estudio	30
4.8 Población de Estudio	30
4.9 Criterios de inclusión	30
4.10 Criterios de exclusión	30
4.11 Criterios de eliminación	30
4.12 Recolección de datos	31
4.13 Resultados	33
4.14 Discusión	46
Conclusiones	50
Bibliografía	51

INTRODUCCIÓN

El tema de la contaminación a tomado auge en las últimas décadas, originando, no solo una preocupación sino, acciones dirigidas a encontrar la manera de manejar o disminuir los desechos generados por las diferentes actividades desempeñadas por el hombre y que afectan de manera adversa al medio ambiente y, como parte de este, al mismo hombre.

Dentro de estas actividades se encuentran las realizadas por el cirujano dentista que, en el diario desempeño de su profesión, produce y desecha diversos residuos, parte de ellos considerados como riesgosos para la salud y el medio ambiente. Este es el caso de los originados por la amalgama dental, la cual es un material utilizado en la odontología restauradora por más de 150 años, y que en los últimos años a producido una gran controversia en torno a su uso debido a que uno de sus componentes, el mercurio, es de naturaleza tóxica, además de que el inadecuado manejo de los residuos que produce pueden contaminar el ambiente del consultorio dental y provocar una intoxicación tanto del Cirujano Dentista como del personal auxiliar.

Por lo que el propósito fundamental de este trabajo es el de establecer la existencia de una necesidad de mecanismos que brinden una seguridad dentro del manejo de los residuos originados por la amalgama dental.

I GENERALIDADES DE LA AMALGAMA DENTAL.

1.1 Definición.

La palabra amalgama significa la unión de mercurio con otro metal o metales⁽³⁾ En odontología es una aleación que esta compuesta esencialmente por plata, estaño y cobre ⁽¹⁾.

1.2 Historia.

La amalgama dental es el material de obturación más antiguo de los que todavía se usan, aunque ha sufrido toda una serie de cambios en los últimos años ⁽²⁾. Su origen se remonta a la pasta de plata-mercurio de M Taveau en 1826 en París. En 1833 fue introducida a los Estados Unidos de América por los hermanos Crawcoux como un material sustituto del oro ⁽⁸⁾ Se estabiliza como un material de obturación gracias a los trabajos de Black, Flagg y Tomes, recomendando, en 1896, una aleación para amalgama dental con un contenido de al menos un 65% en peso de plata, 29% en peso de estaño y menos del 6% de cobre ⁽⁴⁾ En 1929 la Asociación Dental Americana (ADA) crea la norma núm 1 para la aleación de la amalgama donde se establece los requerimientos y procedimientos para evaluar las propiedades físicas, sus restricciones y la formulación de la aleación de la amalgama En 1963 Innes y Youndelis añadieron partículas esféricas de aleación eutéctica de plata-estaño (71.9% de plata y 28.1% de peso en cobre) a limadura de bajo contenido de cobre, Siendo este el primer gran cambio en la composición de las aleaciones para las amalgamas dentales desde los trabajos de Black⁽⁵⁾

Durante los años siguientes a 1970 se desarrollaron diferentes aleaciones de amalgama conteniendo entre un 6 y un 30 % en peso de cobre. Siendo las aleaciones con mayor contenido de cobre las que producen amalgamas con características superiores a las de menor contenido de cobre ⁽⁴⁾.

1.3 Clasificación

La ADA de acuerdo a su norma núm 1 clasifica a los productos de aleación de plata para amalgama en dos tipos.

Tipo I.- Presentación comercial en forma de polvo.

Tipo II.- Presentación comercial en forma de tabletas

Ambas a su vez se subdividen en:

Clase 1 - Partícula prismática

Clase 2.- Partícula esférica

Clase 3 - Partícula combinada ⁽¹⁾.

1.4 Composición

La ADA en su especificación núm 1, recomienda que la aleación de amalgama sea predominantemente de plata y estaño. Se permiten cantidades no específicas de otros elementos como cobre, zinc, oro y mercurio en menor concentración que los contenidos de plata y estaño ⁽⁴⁾

Desde su inicio como material de obturación la amalgama dental ha sufrido diversas variaciones en su fórmula, por lo que se podría hacer una diferenciación cronológica de acuerdo a su composición:

Primera generación. Se le atribuye al doctor Black y se compone de plata-estaño en relación 3.1.

Segunda generación. Es una fórmula cuaternaria con plata-estaño-cobre y zinc.

Tercera generación. Es la fórmula denominada de fase dispersa, en la cual se adiciona a la fórmula convencional (plata-estaño-cobre y zinc) una fase eutéctica plata-cobre en forma esférica. La composición es de 2/3 partes de la fórmula prismática cuaternaria y 1/3 parte de fase esférica plata-cobre.

Cuarta generación. Es una fórmula ternaria de plata-estaño y cobre en forma esférica y es conocida como aleación con alto contenido de cobre.

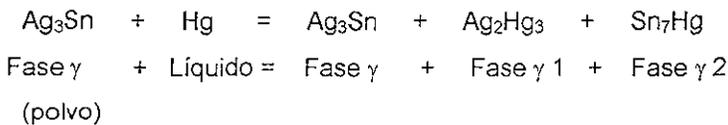
Quinta generación. Fórmula de plata-estaño y cobre adicionada con indio.

Sexta generación Se le adiciono un metal noble, el paladio, a los demás componentes, mejorando notablemente las propiedades físicas de la amalgama ⁽¹⁾.

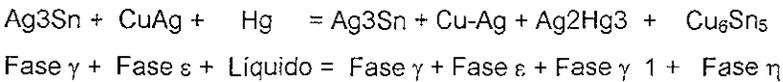
1.5 Reacción química.

La reacción de cristalizado varía de acuerdo a la composición de la amalgama, así tenemos 3 diferentes reacciones

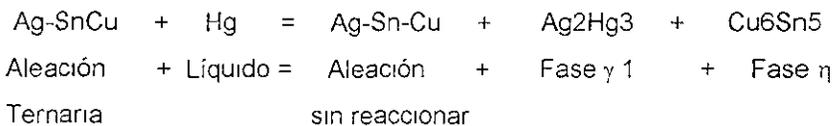
1 Aleación convencional de bajo contenido de cobre



2 - Aleación de fase dispersa de alto contenido de cobre:



3 - Aleación unicomposicional de alto contenido en cobre ⁽²⁾



Donde:

Fase γ = No reacciona con el mercurio

Fase γ 1 = Matriz de la amalgama sólida es la fase gamma 2, envuelve a la

fase γ 2 = envuelve a la fase gamma, constituyendo la matriz de soporte.

Fase γ 2 = Es la fase débil de la amalgama, ocasiona un debilitamiento de la restauración, lo cual conducirá a la fractura marginal, alto escurrimiento
Oxidación y corrosión.

Fase η = Se presenta en las aleaciones de alto contenido de cobre, el cual induce la desaparición de la indeseable fase gamma 2.

1.6 Fabricación y presentación.

La aleación de amalgama puede fabricarse utilizando dos métodos para la producción de las partículas. El primer método es el de torno y consiste en cortarse limaduras de aleación de un lingote prehomogeneizado de la aleación, obteniendo partículas de forma irregular. El segundo método se realiza por atomización; en este caso la aleación molida se introduce mediante vaporización en una columna rellena con gas inerte, las gotitas de la aleación solidifican conforme caen por la columna, obteniéndose partículas de naturaleza esférica o esfenoidal ⁽⁶⁾. Las ventajas de las aleaciones con partículas esféricas son el que da una amalgama más fluida al condensar, por lo que presentan menor riesgo de porosidad, y el que tiene un fraguado inicial más precoz. A partir de la mezcla de estas dos clases de partículas se obtiene una tercera que es la combinada ⁽²⁾ o aleación de fase dispersa ⁽³⁾.

Todas las aleaciones pueden presentarse en forma de polvo en bruto, tabletas de aleación o en forma de polvo de aleación y mercurio contenidos en algún tipo de cápsula desechable.

II. CONSIDERACIONES CLÍNICAS DE LA AMALGAMA DENTAL

2.1 Manipulación

Las fases de la manipulación son las siguientes:

1.-Dosificación. Por peso o volumen, se debe definir la proporción entre el mercurio y la aleación, para las aleaciones modernas de limadura es de 1:1 ó 50% de mercurio por 50 % de aleación, mientras que en las aleaciones esféricas la cantidad de mercurio recomendada es aproximada al 42 % ⁽⁴⁾

Las proporciones varían de acuerdo a

- La forma de la partícula, ya que las partículas irregulares necesitan más mercurio para poder mezclarse, mientras que las esféricas necesitan menos cantidad de mercurio para producir una mezcla manejable.
- El método de mezclado, porque en la manipulación manual puede llegar a variar la proporción aleación-mercurio entre 5:8 y 10:8, mientras que por el método mecánico las aleaciones necesitan menos cantidad de mercurio ⁽⁶⁾

2.- Trituración. Es la mezcla de la amalgama y puede efectuarse a mano utilizando un mortero y un pistilo o por medio de una máquina de alimentación eléctrica que hace vibrar una cápsula que contiene el mercurio y la aleación ⁽⁶⁾.

Las diferencias entre uno y otro método son las siguientes.

En el método manual se necesita una mayor porción de mercurio, por lo que al finalizar la trituración se hace necesario la eliminación del exceso de este por medio de una manta o tira de gasa; el tiempo de trituración llega a extenderse hasta lo 40 segundos para conseguir unificar completamente las partículas de la aleación.

Dentro del método mecánico se puede dosificar la aleación/mercurio y colocar en una cápsula, ⁽⁶⁾ la cual puede ser metálica o plástica, con tapa de presión o de rosca, aunque se recomiendan las de plástico con recubrimiento interno de teflón y de tapa de roscas, ⁽¹⁾ o bien usar cápsulas con el material ya predosificado, cualquiera de las dos requieren un tiempo de trituración que varía de entre 5 a 20 segundos ⁽⁶⁾

3.- Dispensación. Es la transferencia de la amalgama a la cavidad sin contaminarla, por medio de un portaamalgamas ⁽²⁾

4 - Condensación Es la compactación o la condensación del material en la cavidad preparada utilizando un instrumento manual de acero de extremos planos (condensador de amalgamas), la amalgama se compacta en porciones.

5.- Modelado y tallado Este se efectúa cuando el material ya tiene cierto grado de fraguado si se hace demasiado pronto se corre el riesgo de arrastrar cantidades significativas de amalgama y si el esculpido se demora mucho se corre el riesgo de fragmentar los márgenes

6.- Pulido. Este se realiza al menos transcurridas 24 horas, el objetivo es el de obtener una superficie lustrosa que tenga un mejor aspecto y proporcione una mayor resistencia a la corrosión.

2.2 Propiedades físicas.

De acuerdo a la norma núm 1 de la ADA, son tres las propiedades físicas con las que debe cumplir

1. Resistencia a la comprensión, debe ser mínima de 800 Kg/cm^2 al término de 1 hr. después de haber sido colocada
2. Escurrimiento, esto corresponde al valor de la deformación plástica ante una carga de tipo estático, y si este es mayor a un 3 % entre las 3 y 24 hrs después de haber sido colocada, el deterioro de los márgenes de la restauración es alto
3. Cambio dimensional, este se mide entre los 5 min. y las 24 hrs. después de haber sido colocada, y debe de estar dentro de los límites de ± 20 micrones/cm, si su valor es mayor indica una gran dilatación y por el contrario si es menor indica una contracción

Hay que considerar que tiene que pasar hasta 24 hrs. para que una amalgama alcance una buena resistencia a la compresión y que sus valores de resistencia transversal y a la tracción son mucho menores que los de la resistencia compresiva. El material es débil en secciones finas por lo que los bordes de la amalgama no soportados se fracturan fácilmente ante una carga oclusal

Otro aspecto importante es la corrosión, a la cual esta expuesta la amalgama, se presenta en mayor cantidad en la amalgamas que presentan fase γ 2 y tiene una menor incidencia en las amalgamas con alto contenido de cobre.

2.3 Propiedades térmicas.

La amalgama dental, por ser un material metálico, tiene un valor de conductibilidad térmica alto, por lo que en cavidades grandes hay que colocar una base termoaislante para evitar el paso de estímulos térmicos sobre la pulpa

El valor de su coeficiente de expansión térmica lineal es alto, superando al de la dentina unas tres veces, por lo que hay una mayor expansión y contracción de la restauración hecha con amalgama cuando un paciente toma alimentos o bebidas calientes o frías

2.4 Indicaciones y Contraindicaciones del uso de la amalgama dental.

Las indicaciones de la amalgama dental son las siguientes:

- a) Material de obturación posterior a largo plazo:
 - En restauraciones para la clase I, en superficies oclusales en premolares y molares, surcos bucales o linguales en molares.
 - En restauraciones para la clase II en superficies ocluso-proximales en premolares y molares.
 - En restauraciones complejas en posteriores ⁽¹⁾
- b) Muñones con pins para restauraciones coladas
- c) Obturación radicular retrógrada.
- d) Históricamente: muñones a partir de impresiones rígidas ⁽²⁾.

A pesar de ser considerado un excelente material de obturación dental, también tiene sus contraindicaciones, que son las siguientes

- a) En cavidades con espesores muy delgados, debido a que tiene una escasa resistencia traccional
- b) En cavidades muy extensas (a excepción de que se use un anclaje adicional como los pins) o con paredes muy delgadas.

-
- c) En pacientes que posean gran número de restauraciones realizadas con otros metales, como por ejemplo orificaciones, incrustaciones metálicas confeccionadas con aleaciones preciosas metálicas confeccionadas con aleaciones preciosas o metales no preciosos, coronas metálicas o rehabilitación, especialmente si va a estar en contacto directo, esto para evitar la aparición de las corrientes galvánicas que aumentan la corrosión en la amalgama y en algunos casos puede llegar a producir dolor
- d) Otra contraindicación se relaciona con los pacientes con alergia al mercurio o a alguno de los metales de la aleación ⁽⁵⁾

2.5 Ventajas y Desventajas

Como material restaurador tiene muchas ventajas como lo son

- a) Resistencia a la compresión
- b) Fácil manipulación
- c) Desgaste en una proporción similar a la estructura dental.
- d) Es el material menos costoso en comparación con otros materiales de obturación a largo plazo ⁽³⁾
- e) Produce una condición de autosellado, mecanismo que se desarrolla después de algunos días gracias a la formación de productos de corrosión en la interfaz, restauración-tejido dentario, impidiendo la percolación marginal

Las principales desventajas que tiene este material son

- a) No es estética
- b) No tiene una adhesión específica al diente ⁽⁵⁾, aunque existen algunos agentes prometedores que son diseñados para crear una unión entre la amalgama y la estructura dental ⁽³⁾
- c) El contenido de mercurio dentro de su composición y que si no es manipulado adecuadamente puede causar un peligro tanto para el paciente como al personal que lo manipula (operador y asistente).

III. EL MERCURIO COMO PRINCIPAL RESIDUO DE LA AMALGAMA DENTAL

3.1 Generalidades.

El mercurio es un metal muy brillante, de color gris claro, siendo el único metal que se conserva en estado líquido a temperaturas ordinarias, ⁽¹⁰⁾ es insoluble en agua y se encuentra en la naturaleza dentro de grandes masas rocosas o bien en estado de sulfuro de mercurio, el cual es de color rojo oscuro y que por un proceso de destiñación se obtiene el metal puro. Este metal es capaz de evaporizarse a temperaturas tan bajas como -12°C , siendo su vapor incoloro e inoloro y su volatilidad se incrementa conforme se eleva la temperatura ambiente.⁽¹²⁾

3.2 Historia

El mercurio ha sido extraído de las minas de Almadén, España, desde el siglo IV a C , ya en ese entonces los romanos conocían la posibilidad de envenenamiento por este metal.

Aristóteles lo llamaba hidroargiros (plata líquida) y lo utilizaba como medicamento tópico y advirtió que no debía ingerirse

En la edad media se utilizaba como medicamento contra la sífilis, pero sus efectos secundarios eran muy graves. Ya desde esa época era utilizado por los orfebres, fabricantes de espejos, hoy en día se sigue utilizando para la obtención de cloro, sosa cáustica, en la manufactura de aparatos eléctricos, baterías, insecticidas, manómetros, barómetros y termómetros, dentro de la medicina se encuentra en herbicidas, diuréticos, antisépticos, pomadas antibacteriales y en odontología como componente de la amalgama dental⁽¹²⁾

3.3 Propiedades físicas y químicas.

El mercurio es muy pesado, por lo que puede romper los recipientes o contenedores de vidrio. Debido a la alta tensión superficial y a su baja viscosidad, al derramarse se salpica en muchos fragmentos pudiéndose colar por todas las grietas y hendiduras mezclándose fácilmente con el polvo, como es insoluble en agua o en algún otro solvente es difícil de limpiar y al volatizarse rápidamente puede penetrar en diversos materiales como madera, tirol, alfombras, tubería de hierro o cualquier otra superficie rugosa⁽¹²⁾

El vapor del mercurio no tiene color, olor ni sabor, por lo que se hace difícil descubrir su presencia por medios simples⁽⁹⁾

3.4 Toxicidad

Los cirujanos dentistas y sus auxiliares están expuestos diariamente al peligro de una Intoxicación por mercurio⁽⁹⁾ conocida como hidrargismo o mercurialismo crónico, ya que es de evolución muy lenta

El origen de esta intoxicación radica en una manipulación inadecuada de la amalgama dental que puede causar una exposición al mercurio ya sea por contacto directo o por la inhalación de los vapores de mercurio que se acumulan en el consultorio dental y que, al ser incoloros, inoloros e insaboros no son fáciles de detectar.

La eliminación de restauraciones con amalgama puede ser otra situación de riesgo, ya que durante la misma se produce calor y aerosol, que en el consultorio o clínicas crea un ambiente con alta concentración de mercurio con plata, cobre y estaño en tan solo un minuto, en forma de partículas muy pequeñas que pueden entrar fácil y profundamente a los pulmones.

3.5 Signos y síntomas de intoxicación por mercurio.

Cuando el mercurio se acumula en cantidades suficientes en el cuerpo, se manifiestan una cantidad de síntomas raros que a menudo llevan a un diagnóstico equivocado

Los síntomas presentes en la intoxicación con mercurio incluye lo siguiente: alteraciones orales, como pigmentaciones en la encía, alteraciones en riñón y piel, desórdenes psíquicos y de nervios sensitivos, desórdenes del lenguaje y afecciones oculares

En la piel lo que se puede encontrar es dermatitis por contacto, urticaria, eritema y edema de cara y piernas

La exposición a los vapores de mercurio producen una forma de toxicidad dominada por los efectos neurológicos. Con respecto a los desórdenes psíquicos se puede encontrar una gran variedad de síntomas que pueden causar un completo cambio de personalidad. Entre ellos: timidez, irritabilidad, dolor de cabeza, fatiga, adormecimiento, indecisión, falta de concentración, excitabilidad nerviosa, debilidad, depresión mental, anorexia, desconcierto y en casos más avanzados puede haber pérdida de la memoria y alucinaciones

Con respecto a los desórdenes del lenguaje y afecciones oculares, podemos encontrar tartamudeo ligero, dificultad para pronunciar algunas palabras y constricción del campo visual.

Los desórdenes de los nervios sensitivos se encuentran manifestados primeramente por un fino temblor de las manos o muscular que puede progresar en la lengua, labios, cara, brazos y piernas, lo que puede desembocar en convulsiones, un caminar inseguro, entumecimiento y dolor de extremidades

En los riñones se ha encontrado insuficiencia renal crónica, nefritis, edema en cara y piernas, dolor en la región lumbar del abdomen y hay orina blanca.

En la boca se ha encontrado sabor metálico, sialorrea, gingivitis, alitosis, movilidad dental, úlcera en mucosas bucales, estomatitis, recesión gingival y coloración azul, gris o negra en la encía

Por último se han encontrado altas concentraciones de mercurio en pelo, sangre y orina de personas altamente expuestas al metal

3.6 Rutas de exposición.

Existen 3 vías por las que el mercurio puede penetrar en el organismo y hacerse tóxico:

1 - Por contacto directo: Aunque la piel es una barrera, el mercurio es capaz de atravesarla por medio de los folículos pilosos y con mayor facilidad si la piel se encuentra cortada o abrasionada, pudiendo llegar a la dermis y pasar al torrente sanguíneo

2.- Por ingestión Esto puede suceder al consumir alimentos contaminados o al deglutir accidentalmente el material cuando esta siendo removido o colocado en una cavidad dental.

3 - Por inhalación: Esta es la ruta primaria de absorción y por lo tanto de mayor riesgo. Los vapores de los residuos de la amalgama dental pueden ser inhalados por el cirujano dentista o por el personal auxiliar y, una vez absorbidos, pueden alcanzar el torrente sanguíneo y por medio de este alcanzar diferentes órganos como el riñón, cerebro, corazón o el hígado entre otros más

3.7 Medidas de seguridad en el manejo del mercurio.

Se recomiendan las siguientes medidas de seguridad

- Proporcionar información a todo el personal auxiliar sobre las precauciones necesarias sobre el manejo del mercurio.
- El Consultorio dental requiere estar bien ventilado, aquellos que cuenten con equipos de aire acondicionado, requieren el cambio frecuente de los filtros
- Para prevenir el riesgo provocado por el mercurio en sangre, el Odontólogo debe pulir y retirar las obturaciones de amalgama bajo chorro de agua para evitar la aspiración de polvo y mercurio.⁽²⁶⁾
- Utilizar mascarilla durante el retiro de la amalgama; los restos de amalgama deben ser recuperados y almacenados en frascos de plástico con agua o con solución de fijador en recipientes tapados⁽¹⁾
- No utilizar formulas que requieran un alto porcentaje de mercurio y jamás exprima el mercurio
- Nunca toque el mercurio.
- No utilizar cápsulas defectuosas y estas deben de tener tapas de rosca
- De preferencia usar amalgama predosificada⁽¹⁾

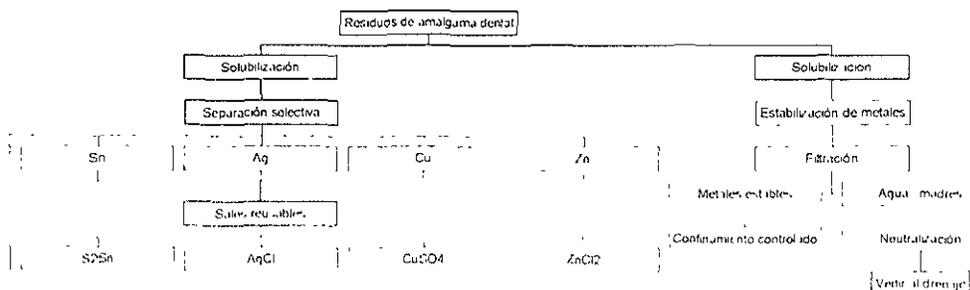
3.8 Residuos de la amalgama dental y su manipulación

Los residuos de la amalgama dental son considerados tóxicos y peligrosos para la salud y el medio ambiente y se le debe de dar una mayor importancia a la correcta eliminación de estos residuos. Los restos de amalgama y de materiales contaminados con mercurio no deben incinerarse ni ser sometidos a esterilización con calor ⁽⁹⁾

Los tratamientos recomendados para la disposición final de los residuos de amalgama son:

- a) Estabilización de metales. Este tratamiento consiste en disolver los residuos de la amalgama dental, para después estabilizar los metales convirtiéndolos en sales estables no tóxicas, para su posterior confinamiento.
- b) Separación selectiva. En este se hace una separación de los metales que componen a la amalgama dental, obteniéndose sales que pueden ser reutilizadas en alguno de los usos más comunes de cada una de ellas

TRATAMIENTOS PARA RESIDUOS DE AMALGAMA DENTAL



IV INVESTIGACIÓN

4.1 Antecedentes.

La controversia acerca de la seguridad de la amalgama dental se ha intensificado en los años recientes, ya que el mercurio ha estado recibiendo una creciente atención como elemento tóxico, debido a su capacidad para poder ser absorbido por el organismo y acumularse en órganos y tejidos ⁽¹⁴⁾

La mayoría de los dentistas y sus ayudantes están periódicamente expuestos al mercurio, principalmente al vapor del mercurio (HgO) y aproximadamente un 80% del vapor inhalado están absorbidos en la sangre, a esto hay que aumentarle la absorción de mercurio inorgánico por otras rutas, como la vía del tracto gastrointestinal, cuando se consume pescado. ⁽¹⁵⁾

La sintomatología de una intoxicación por mercurio incluye: anorexia, depresión, fatiga, insomnio, mal humor, irritabilidad, pérdida de memoria, náusea, diarrea, glándulas inflamadas, problemas cardiovasculares, entre otros. ^(17,18,21)

Un análisis de pelo puede valorar los niveles minerales de las personas, en la presencia de mercurio tóxico los niveles de Sodio y Cloruro son bajos ⁽¹⁶⁾ Esto fue comprobado por la realización de diferentes estudios, cómo los realizados por Pfeiffer et al , en 1993, así como por Yoshinaga et al , en 1994 ⁽¹⁶⁾

En un estudio realizado por Vasgari et al; en 1999 hizo un estudio en diferentes poblaciones de Albania, que consistió en analizar el contenido de mercurio en el pelo de personas que trabajaban en clínicas dentales en comparación con un grupo de personas que no lo hacían, encontrando un valor dos veces más alto en las personas que trabajan en las clínicas dentales.⁽¹⁶⁾

El problema de la intoxicación con mercurio se ha extendido no sólo a los riesgos profesionales del C.D. y el personal auxiliar, sino también a los pacientes y al medio ambiente. El cual se ha visto exagerado por la aparición de materiales más estéticos y a la mala publicidad que se le ha dado a la amalgama dental ⁽¹⁸⁾

Esto ha provocado que países como Escandinavia, Alemania y recientemente Canadá, hayan no solamente limitado sino hasta prohibido el uso de la amalgama⁽¹⁹⁾

Mientras que en otros países como los Estados Unidos la publicidad dada ha afectado tanto que el gobierno ha tenido que ordenar que los consultorios lleven a cabo medidas para recuperar la amalgama dental eliminada durante la consulta y en algunos casos ha tenido que exigir que se desconecten de los sistemas de drenaje y así evitar los efectos de salud perjudiciales causados por la acumulación de mercurio en lagos y arroyos y cuyo mayor afluente de descarga de este a las plantas de tratamiento de las aguas municipales proviene de los consultorios dentales.⁽²⁰⁾

Los que están en contra del uso de la amalgama dental aseguran tener evidencia de que el mercurio contenido en la amalgama dental es la mayor fuente de exposición del mercurio y que libera seis veces más mercurio las obturaciones dentales que lo que libera el consumo de pescado y de marisco.⁽²¹⁾ De acuerdo a estudios realizados por la Organización Mundial de la Salud, ocho amalgamas en una soia boca puede liberar de 3 a 17 mcg. De mercurio por día. ⁽²²⁾ Aunque desde 1905 a pesar de que se han usado billones de amalgamas con éxito, menos de 50 casos de alergias se han informado. ⁽²³⁾

Los defensores de la amalgama señalan que los síntomas atribuidos a la exposición del mercurio en forma crónica de las obturaciones con amalgama no tienen bases científicas y que, en ausencia de un reemplazo económico conveniente, la prohibición del uso de la amalgama tendría consecuencias prácticas y fiscales serias en los países tercermundistas. ⁽¹⁵⁾

La ADA no ha prohibido su uso, sólo instruye al dentista para que sepa los riesgos potenciales y síntomas de la exposición al mercurio, sugiriendo no tocar a la amalgama durante su manipulación, que los residuos los guarde en un contenedor irrompible, herméticamente sellado y con líquido preferentemente con glicerina o solución del fijador para radiografías ⁽²¹⁾

También hay que tomar en cuenta que durante la eliminación de obturaciones con amalgama u otro procedimiento, como el pulido, debe usarse un aspirador de alto volumen y agua refrigerante, esto produce una marcada reducción en la concentración de mercurio en la atmósfera del consultorio. ⁽²⁴⁾ La utilización de trampas para recuperar partículas de la amalgama cuando son retiradas de la boca impiden que estos lleguen al drenaje, pudiendo recuperarse y guardarse junto con lo que sobre del exceso de mezcla para poder mandarse a reciclar, ya que existen procesos para recuperar el mercurio de estos residuos y evitar que se libere en el ambiente. ⁽²⁴⁾

Estudios realizados dentro de la facultad de odontología de la UNAM ^(13,25) han propuesto que se implemente de las anteriores medidas dentro de las clínicas, para que se disminuya la cantidad de residuos generados por la amalgama, mencionando la existencia de un programa de manejo de residuos peligrosos localizado en la facultad de química de la UNAM, dentro de los cuales se mencionan la estabilización de metales y la separación selectiva ^(13,25)

4.2 Identificación y delimitación del problema.

La amalgama dental es un material de obturación, utilizado muy frecuentemente en la Odontología restauradora, que genera residuos que son altamente contaminantes y peligrosos, tanto para el personal que los manipula como para el medio ambiente en general.

La desinformación de esta situación no hace más que agravar el problema a futuro, mientras que el difundir la existencia de medidas apropiadas tanto para el manejo y disposición de los residuos de amalgama en contenedores especiales crea la posibilidad de un adecuado tratamiento de estos.

4.3 Justificación.

Es muy conocido que los buenos o malos hábitos se adquieren dentro de los primeros años de vida y que después es difícil modificarlos, así también sucede con los primeros años del desarrollo profesional, por lo que la formación que se le da al C D con respecto a la eliminación de los residuos que genere dentro de su profesión, aunque suene algo especulativo, es casi seguro que será lo que realizará durante los años siguientes de su desempeño profesional.

Por eso una evaluación de los conocimientos con respecto a los residuos peligrosos que genera la amalgama dental y su manejo puede contribuir a una detección de errores de información que pudiesen generar un aumento en el, ya de por sí grande, riesgo ocupacional del C D. y de su personal auxiliar. Esta fue una de las finalidades de realizar las encuestas, aparte de poder determinar la actitud que pudiese tomar la comunidad odontológica ante el ofrecimiento de una solución a este problema.

4.4 Hipótesis

a) Hipótesis de trabajo:

La población odontológica esta capacitada para el manejo de amalgamas.

b) Hipótesis nula o adversa:

La población odontológica no esta capacitada para el manejo de amalgamas.

4.5 Objetivos

a) Objetivo General:

- Evaluar a la comunidad odontológica acerca de sus conocimientos sobre residuos de la amalgama dental y su manejo.

b) Objetivos específicos:

- Identificar la frecuencia del uso de la amalgama dental.
- Identificar los procedimientos actuales de disposición final de los residuos de amalgama
- Promover la necesidad de mayor información a la comunidad odontológica de residuos peligrosos generados por la amalgama dental con respecto a su manejo, tratamiento y disposición final
- Proponer el uso de contenedores especiales para la recolección de los residuos de la amalgama dental, como una necesidad de prevención y disminución de los riesgos que estos generan.
- Proponer la alternativa de reciclaje de los residuos de la amalgama dental.

4.6 Metodología.

a) Material:

El material utilizado consistió en:

- Cuestionarios elaborados para evaluar a los alumnos y profesores de la Facultad, con trece preguntas y respuestas cerradas.
- Equipo de computo e impresora.
- Material complementario. Hojas blancas, plumas, diskets para computadora, cámara fotográfica, rollos para cámara fotográfica.

b) Método

La metodología que se siguió fue la siguiente:

- 1.-Se verificó el uso de amalgamadores automáticos, así como el de cápsulas predosificadas en las clínicas y laboratorios de la Facultad.
- 2.-Se verificó la existencia de contenedores especiales para residuos de amalgama dental y otros residuos metálicos y si se contaban con ellos dentro de las clínicas y laboratorios de la Facultad, al no contar con ellos, se verificó a donde se depositaban los residuos.
- 3.-Se aplicaron los cuestionarios a la comunidad odontológica (alumnos y profesores), siguiendo los criterios de inclusión
- 4.-Se hizo la evaluación de los datos obtenidos en las encuestas.

4.7 Tipo de Estudio.

El estudio es de tipo observacional y descriptivo.

4.8 Población de estudio.

Alumnos y profesores de nivel licenciatura pertenecientes a la Facultad de Odontología de la UNAM. (Campus de CU y clínicas periféricas)

Se encuestaron 714 personas correspondiente a un total aproximado de 2200 alumnos de los grados de 2º a 5º año.

4.9 Criterios de Inclusión.

- Alumnos que cursan del 2º al 5º grado de la licenciatura en la F.O. de la UNAM que ya hayan manipulado la amalgama dental
- Profesores de la F.O. de la UNAM.

4.10 Criterios de exclusión.

- Alumnos que cursan el 1er Año de la licenciatura en la F.O de la UNAM, por considerar que tienen poca o nula experiencia con respecto al tema de la amalgama dental

4.11 Criterios de eliminación.

- Alumnos que se negaron a contestar la encuesta

4.12 Recopilación de Datos

Se realizaron visitas a las clínicas y laboratorios de la facultad con el fin de confirmar el uso de amalgamadores automáticos y de amalgama dental predosificada.

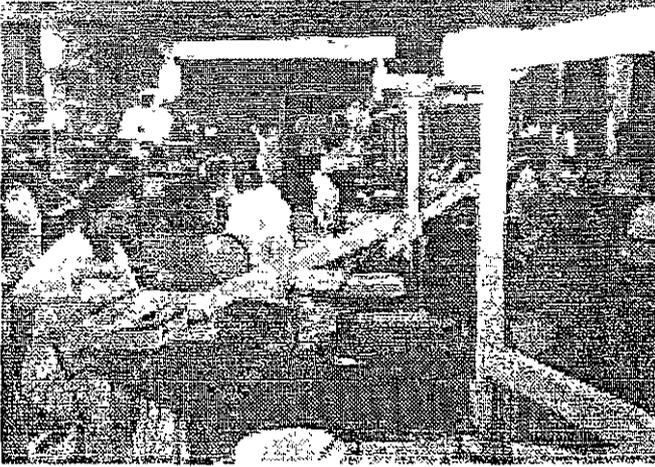


Fig.1 Visita a clínicas.

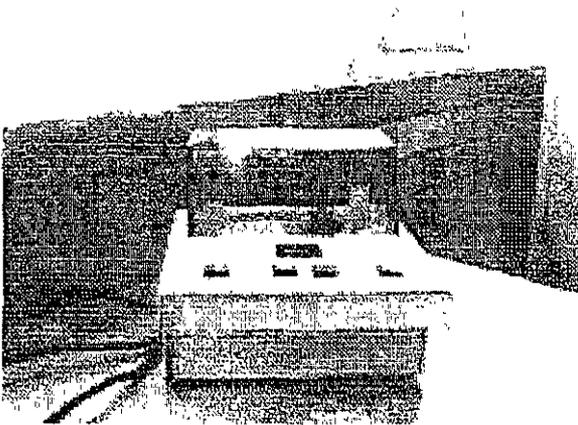


Fig.2 Amalgamador automático de marca Degussa utilizado en las clínicas.

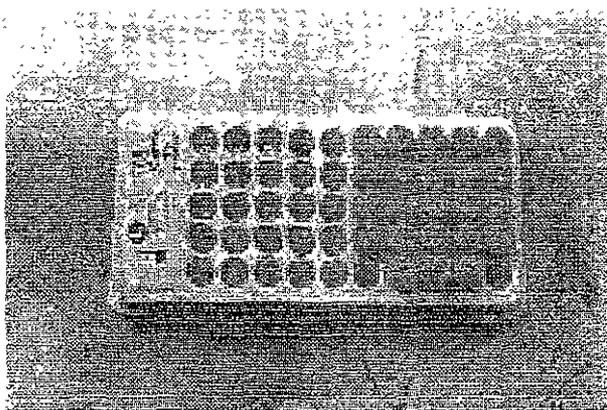


Fig.3 Amalgama dental predosificada de fase dispersa marca Luxalloy de Degusa utilizado en las clínicas de la facultad.

Se aplicaron cuestionarios a alumnos y personal académico de la facultad, excluyéndose a los alumnos de 1er. año por considerar que contaban con nula o poca información acerca de la amalgama dental, con el fin de obtener información acerca de sus conocimientos sobre la amalgama dental y los residuos que genera su manipulación

4.13 Resultados

Gráfica 1

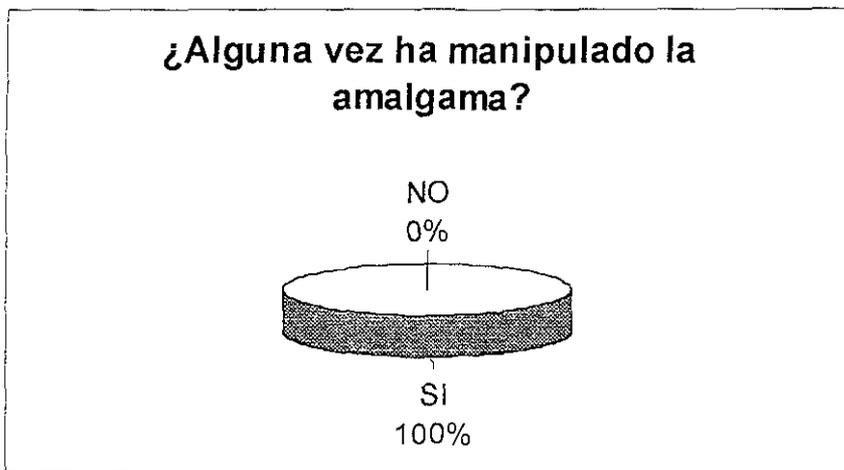


Tabla 1

Nivel de Estudio	SI	NO
2°	164	0
3°	168	0
4°	172	0
5°	159	0
Profesores	51	0
Total	714	0
Porcentaje	100%	0%

Gráfica 2

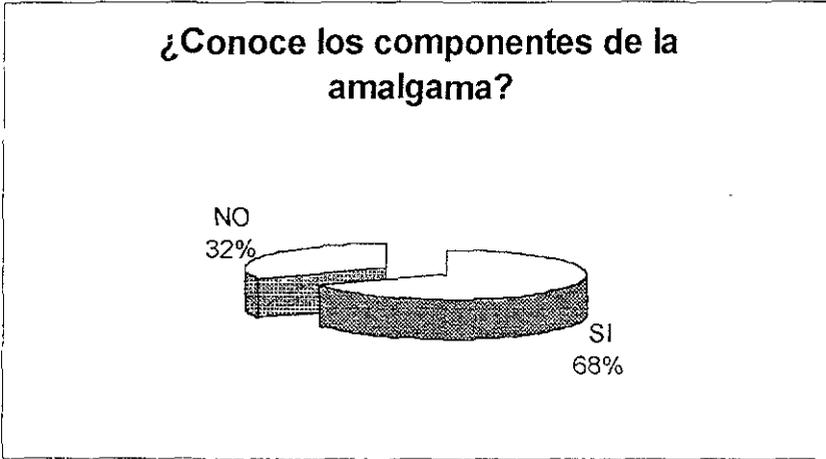


Tabla 2

Nivel de Estudio	SI	NO
2°	89	75
3°	124	44
4°	124	48
5°	108	51
Profesores	41	10
Total	486	228
Porcentaje	68%	32%

Gráfica 3

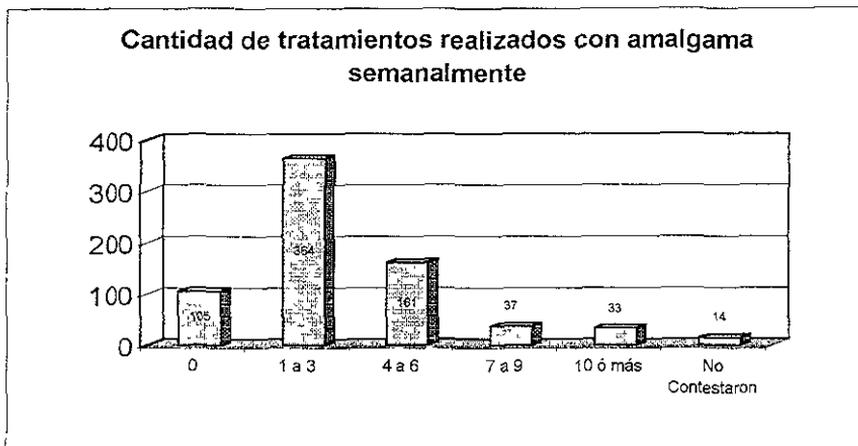
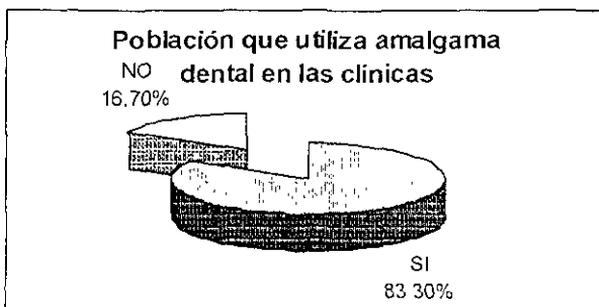


Tabla 3

Nivel de Estudio	0	1 a 3	4 a 6	7 a 9	10 ó más	No Contestaron
2°	73	64	12	3	0	12
3°	4	119	42	2	1	0
4°	14	95	50	7	6	0
5°	6	72	48	20	13	0
Profesores	8	14	9	5	13	2
Total	105	364	161	37	33	14
Porcentaje	14.70%	51%	22.50%	5.20%	4.60%	2%

Gráfica 3.1



Gráfica 4

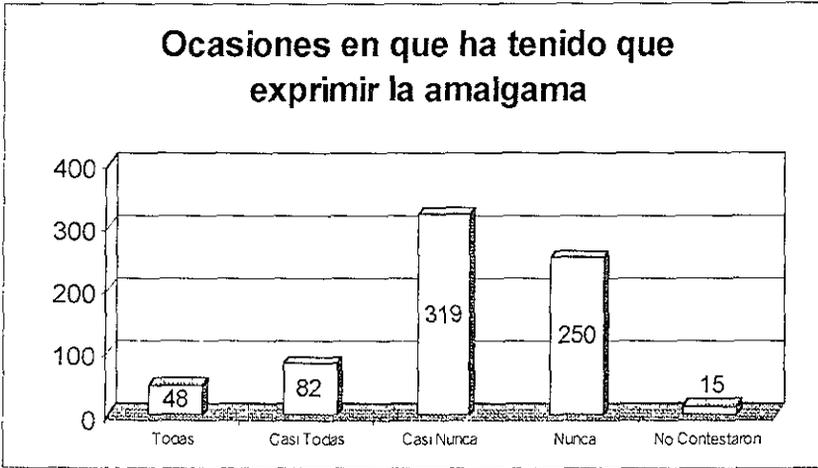


Tabla 4

Nivel de Estudio	Todas	Casi Todas	Casi Nunca	Nunca	No Contestaron
2°	18	20	57	61	8
3°	15	19	83	51	0
4°	7	19	94	52	0
5°	6	19	71	63	0
Profesores	2	5	14	23	7
Total	48	82	319	250	15
Porcentaje	6.70%	11.50%	44.70%	35%	2.10%

Gráfica 5

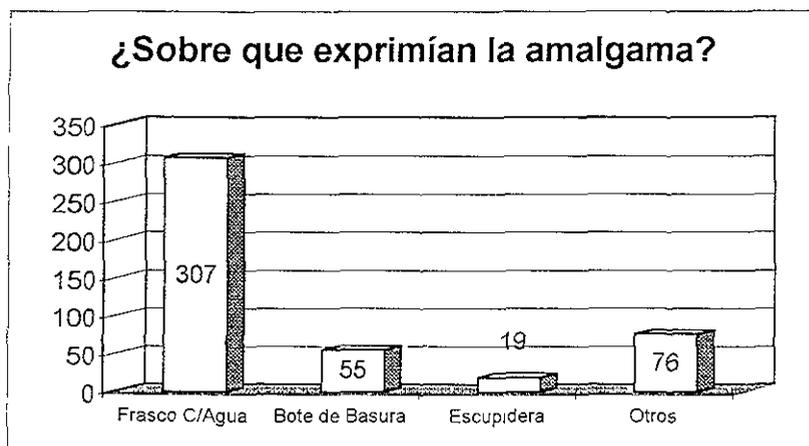


Tabla 5

Nivel de Estudio	Frasco con Agua	Bote de la Basura	Escupidera	Otros
2º	79	6	1	17
3º	79	14	9	15
4º	72	20	7	21
5º	63	14	1	18
Profesores	14	1	1	5
Total	307	55	19	76
Porcentaje	67.20%	12%	4.10%	16.70%

Gráfica 6

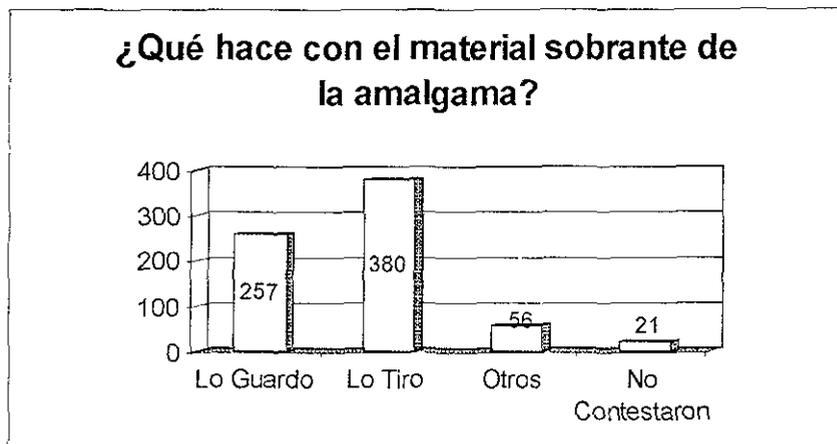
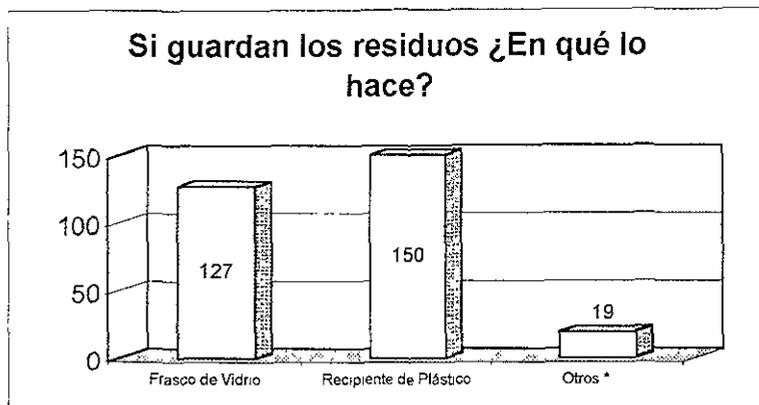


Tabla 6

Nivel de Estudio	Lo Guardó	Lo Tiro a la Basura	Otros	No Contestó
2°	74	73	15	2
3°	75	84	5	4
4°	49	100	17	6
5°	39	106	14	0
Profesores	20	17	5	9
Total	257	380	56	21
Porcentaje	36%	53.20%	7.80%	3%

Gráfica 7

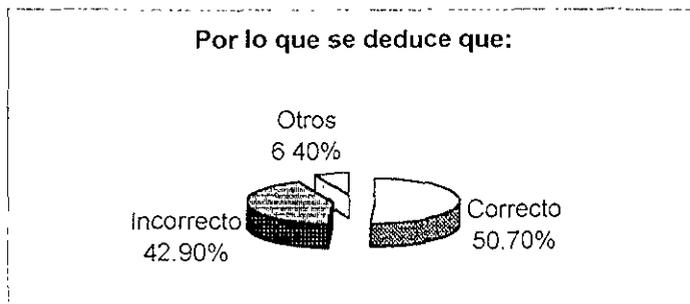


* Godetes, bracket y sobre el piso

Tabla 7

Nivel de Estudio	Frasco de Vidrio	Recipiente de Plástico	Otros
2°	17	54	5
3°	35	37	8
4°	34	27	1
5°	26	25	2
Profesores	15	7	3
Total	127	150	19
Porcentaje	42.90%	50.70%	6.40%

Gráfica 7.1



Gráfica 8

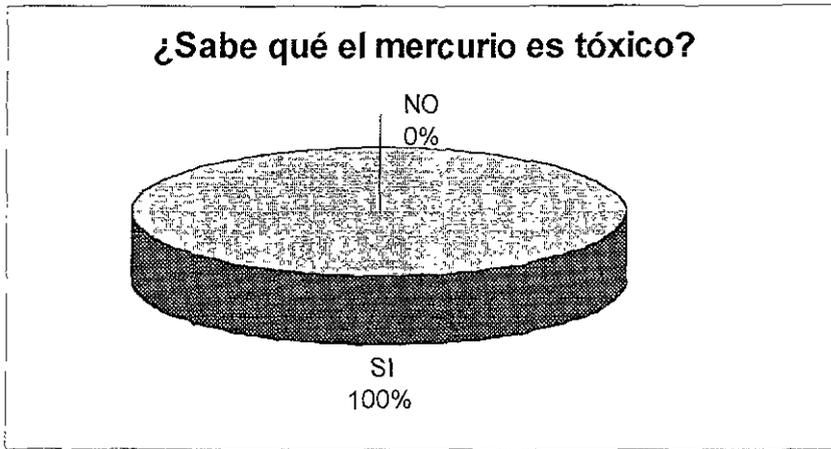


Tabla 8

Nivel de Estudio	SI	NO
2°	164	0
3°	168	0
4°	172	0
5°	159	0
Profesores	51	0
Total	714	0
Porcentaje	100%	0%

Gráfica 9

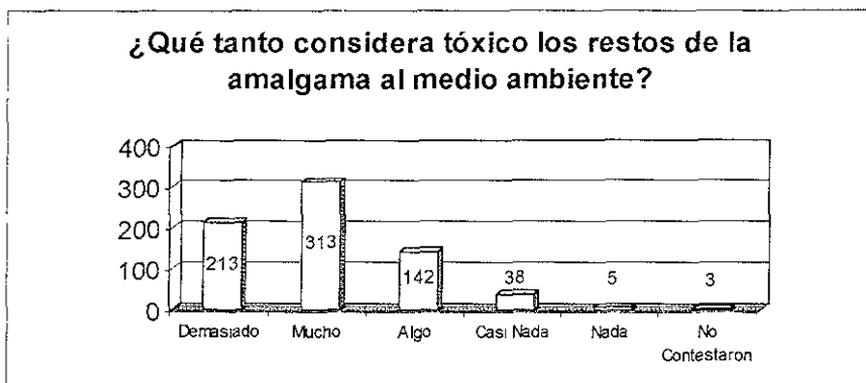


Tabla 9

Nivel de Estudio	Demasiado	Mucho	Algo	Casi Nada	Nada	No Contestaron
2°	57	69	30	5	2	1
3°	49	70	39	10	0	0
4°	44	80	35	12	1	0
5°	51	68	30	7	2	1
Profesores	12	26	8	4	0	1
Total	213	313	142	38	5	3
Porcentaje	29.80%	43.90%	19.90%	5.30%	.70%	.40%

Gráfica 9.1



Gráfica 10

**¿Considera que deben existir
contenedores especiales en clínicas o
laboratorios para colocar desechos
de amalgama?**

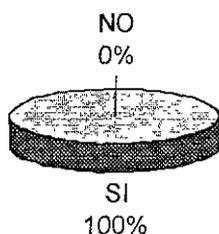


Tabla 10

Nivel de Estudio	SI	NO
2°	164	0
3°	168	0
4°	172	0
5°	159	0
Profesores	51	0
Total	714	0
Porcentaje	100%	0%

Gráfica 11

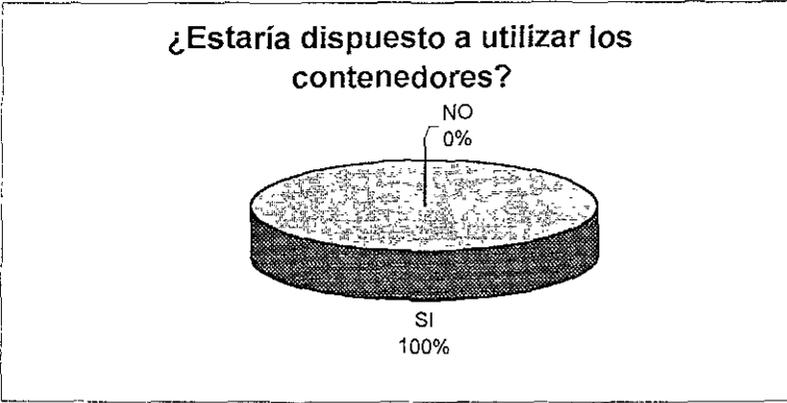


Tabla 11

Nivel de Estudio	SI	NO
2°	164	0
3°	168	0
4°	172	0
5°	159	0
Profesores	51	0
Total	714	0
Porcentaje	100%	0%

Gráfica 12

**¿Considera que la amalgama dental
llegará a desaparecer como material de
obtención en México?**

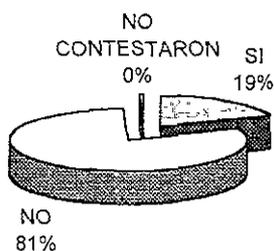


Tabla 12

Nivel de Estudio	SI	NO	No Contestaron
2º	57	105	2
3º	27	140	1
4º	11	161	0
5º	31	128	0
Profesores	9	42	0
Total	135	576	3
Porcentaje	18.90%	80.67%	.43%

Gráfica 13

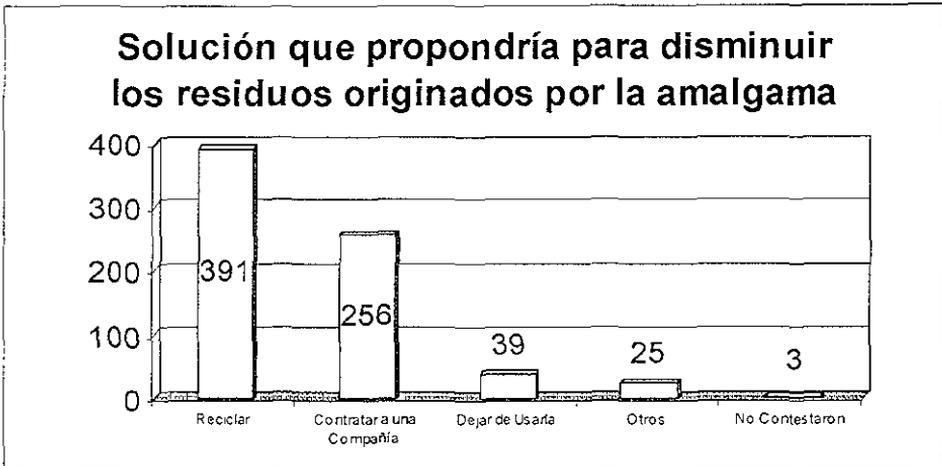


Tabla 13

Nivel de Estudio	Reciclar	Contratar una Compañía	Dejar de Usarla	Otros	No Contesto
2°	69	80	10	5	0
3°	98	55	8	7	0
4°	109	50	9	4	0
5°	86	54	11	7	1
Profesores	29	17	1	2	2
Total	391	256	39	25	3
Porcentaje	54.75%	35.84%	5.46%	3.50%	.42%

4.14 Discusión

Se encontraron ciertas deficiencias con respecto a los conocimientos sobre la manipulación de la amalgama dental.

Comenzando con el desconocimiento de los componentes de la amalgama, algo fundamental, por ser un material de uso común en la práctica diaria dentro de las clínicas ya que dentro de las respuestas se encontraron resultados de nulo tratamiento por semana, sólo algunos casos fueron por la preferencia de otro material mientras que el resto, en su mayoría, fue por no estar realizando tratamientos restauradores todavía.

La confirmación del uso de amalgama predosificada en las clínicas de la facultad es una muestra del interés que hay en la misma por tratar de reducir la cantidad de residuos producidos por la amalgama, pero cuyo esfuerzo se ve aminorado por la falta de información con respecto a las mismas, ya que, a pesar de que en esta presentación se contiene la cantidad adecuada de mercurio para que se realice la mezcla, todavía se sigue exprimiendo la amalgama, siendo que este procedimiento ya no es necesario realizarlo.



Fig.4 Exprimiendo la amalgama dental

Pero el problema fundamental radica en la disposición final que debe dársele a los residuos de la amalgama, ya que la mayoría, aunque concientes de la contaminación que *generan al medio ambiente*, lo tiran a la basura, mientras que los que lo guardan lo hacen de una manera inapropiada. Esto es algo que no se ha podido remediar, puesto que en otros estudios realizados dentro de la F.O. ^(13,25) se obtuvieron los mismos resultados

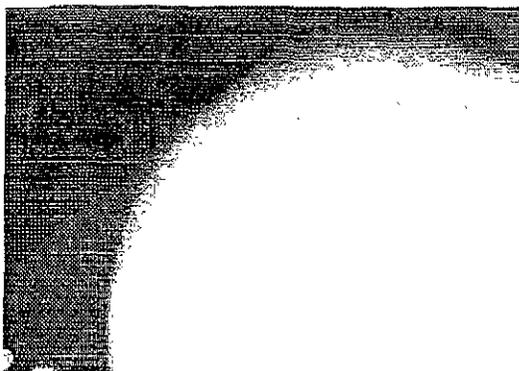


Fig.5 Residuos de amalgama en la escupidera



Fig.6 Residuos de amalgama dental en botes de basura

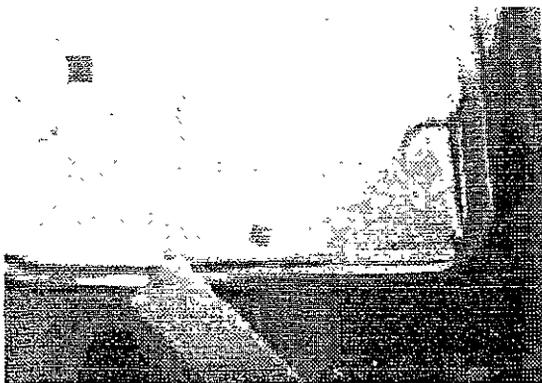


Fig.7 Residuos de amalgama dental en el bracket

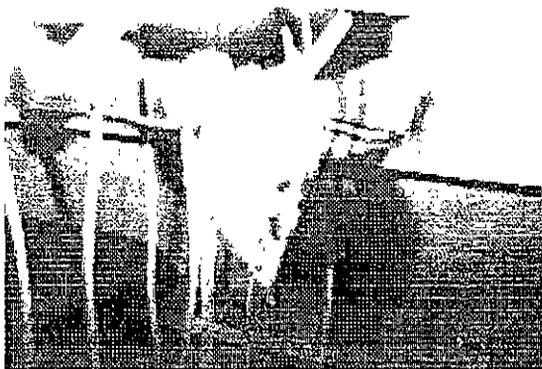


Fig.8 Residuos de amalgama dental en bolsas de basura

Lo mismo sucede con los otros datos obtenidos, ya que casi todos consideran que la amalgama dental es un material que, por las características que ofrece, es muy difícil que desaparezca como material de obturación.

Lo que habría de analizarse es el por que no se han tomado mejores medidas para mejorar su manipulación, por que si bien el uso de la amalgama predosificada ya se implemento en la F.O., no se ha mejorado la difusión con respecto a un mejor manejo, esto lo podemos observar en los resultados obtenidos de los otros estudios realizados en la F.O.^(13,25) y que demuestran que no ha habido un cambio con respecto a lo que se hace con los residuos de amalgama dental y que se siguen acarreado los mismos errores generación tras generación.

LA BIBLIOTECA
DE LA UNIVERSIDAD

Conclusiones

La mayor parte de los problemas que se le adjudican a la amalgama derivan de una información nula o deficiente con respecto a su manipulación, por lo que la educación es la mejor manera de prevenir problemas con respecto a la producción de residuos tóxicos, como los de la amalgama, una educación que comience desde la elección del tipo de amalgama, la adecuada manipulación así como la disposición de los residuos generados, como lo es el colocarlos dentro de contenedores especiales para evitar o disminuir la contaminación del medio ambiente, por que al no existir se esta fomentando el que se eliminen incorrectamente al desecharlos en la basura, costumbre que se llevará a cabo por los hoy estudiantes aún después de que sean profesionistas

Por lo que una revisión a los programas de estudio sería acertado, para comprobar si se esta dando la información adecuada Otra opción es la de ya no proporcionar a los alumnos de 1er. Año amalgama dental en presentación de tabletas, sino predosificada, para que se acostumbren a usar solo esta presentación y así disminuir la cantidad de residuos por sobrante de amalgama y evitar al máximo el contacto con el mercurio

El aprovechamiento de programas ya instalados dentro de la UNAM para la manipulación y disminución de los residuos peligrosos, como el existente en la Facultad de Química, es la mejor opción para el reciclaje y eliminación de los residuos peligrosos que la F.O genera dentro de su funcionamiento como prestadora de servicios de atención bucal

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Guzmán Báez, Humberto José, Biomateriales Odontológicos de uso clínico, Edit Cat, 1ª. edic., Colombia (1990): 81-97 p.p.
- 2.- Smith, Bernard G., Utilización clínica de los materiales dentales, Edit. Masson, 2ª. edic , España (1996). 55-57 y 172-175 p.p.
- 3.- Schwarts, Richard S., Fundamentos en Odontología operatoria, Edit LTDA, 1ª edic., Colombia (1999): 251-304 p p.
- 4.- Anasovice, Kenneth J., Ciencia de los materiales dentales, Edit. Mc Graaw-Hill 10ª. edic., México (1998): 375-426 p.p.
- 5.- Barrancos, Mooney J., Operatoria dental, Edit. Interamericana 3ª edic.; España (1999): 993-1000 p.p
- 6.- McCabe, J. F , Materiales dentales de aplicación dental, Edit Salvat, 1ª. edic.; España (1988): 131-138 p p
- 7.- Legorreta, M , Marco Antonio, El Mercurio en la estructura de la amalgama dental, UNAM.
- 8.- Chaberneau, Gerald T., Principles and practice of operative Dentistry, Lea & Febiger; Third edition, The United States of América: 210-252 p p.
- 9.- Baum, Lloyd, Tratado de operatoria dental, Edit Mc Graw-Hill, 3ª. edic.; México (1996) 295-297 p p
- 10.-Dreisbach, Robert H , Manual de envenenamientos, 1ª Edic., México (1990) 197 –200 p p
- 11 -Rebollar G., Francisco, Amalgama contra resina, Dentista y paciente, Vol 1 Núm.2 Agosto 1992: 6-7 p.p.
- 12.-Ornelas, Rubio Francisco, Mercurio: Toxicidad y prevención, Práctica odontológica, Vol 15 Núm 6 1994 37-42 p.p.
- 13 -Varela Hernández, Georgina, "Manejo, tratamiento y disposición final de los residuos generados por la amalgama dental", UNAM 1997

-
- 14.-Friberg LT, Schrauzer GN. Preface, In: Friberg Lt, Schrauzer GN Status Quo And perspectives of amalgam and other dental material. International symposium Proceedings, G Thieme Verlag Stuttgart, 1995.
 - 15.-Schours AH.B., Reproductive toxicity of occupational mercury A reviciu of the litherature; Journal of Dentistry 27 (1999): 249-256
 - 16.-Vasjari, M , Babi,D., Some results on Hg content in hair in different populations in Albania; The Science of the Total Enviroment 259 (2000) 55-60.
 - 17.-The Health effects of mercury., gopher://gopher.tmn.com:70/00/Artswire/csa/genhazards/mercury.
 - 18.-Barrett, Stephen, Toxic Televisión: The Mercury Amalgam Scam, American Council On Sciencie and Health Volume 3 Number 4 (1991) 20
 - 19.-Why we use no mercury in the Fillings we place How we contain de environmental, alternativemedicine.com
 - 20.-Roberts, Daryl L, Cleanup of Dental Amalgam Waste To Meet Sewer Regulation, november 1997.
 - 21.-The Truth About Quackery in Dentistry, Alternative Medicine com.
 - 22.-9 Steps to Detox from Mercury Fillings, Alternative Medicine com
 - 23 -Amalgam, Summary of report, 1994, www.home page of Faculty of Odontology.
 - 24.-Dental Waste Information, Wichita-Sedgwinck Country Department of Community Health (1999).
 - 25.-Díaz Suárez, D , "Propuesta de un programa de seguridad, control y manejo de materiales de uso cotidiano, altamente contaminante en la práctica odontológica" UNAM, 1996.
 - 26.-El Diario Oficial de la Federación, 6 Ene 1994, NOM-013-SSA2-1994, para la prevención y control de las enfermedades bucales.