

“EVALUACIÓN CLÍNICA Y RADIOGRÁFICA PARA DETERMINAR EL ESTADO DE LAS RESTAURACIONES DE AMALGAMA DE PLATA DE TIPO CONVENCIONAL EN EL SECTOR POSTERIOR, REALIZADAS DURANTE EL PERÍODO COMPRENDIDO DE 1992 A 1998 EN PACIENTES ADULTOS POR ODONTÓLOGOS PRACTICANTES, EN LA CLÍNICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, QUE FUERON CANCELADOS POR EL DEPARTAMENTO DE OPERATORIA DENTAL EN LOS AÑOS 1998 Y 1999.

TESIS PRESENTADA POR

WENDY CAROLINA GONZÁLEZ ARÉVALO

ANTE EL TRIBUNAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PÚBLICO, PREVIO A OPTAR AL TÍTULO DE

CIRUJANO DENTISTA

GUATEMALA, AGOSTO DE 2001

**PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central**

DL
09
T(1103)

11

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Decano	Dr. Carlos Alvarado Cerezo
Vocal Primero	Dr. Manuel Miranda Ramírez
Vocal Segundo	Dr. Alejandro Ruiz Ordoñez
Vocal Tercero	Dr. César Mendizábal Girón
Vocal Quinto	Br. Sergio Pinzón Cáceres
Secretario	Dr. Otto Raúl Torres Bolaños

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PÚBLICO

Decano	Dr. Carlos Alvarado Cerezo
Vocal Primero	Dr. César Mendizábal Girón
Vocal Segundo	Dr. Estuardo Vaides Guzmán
Vocal Tercero	Dr. Alejandro Ruiz Ordoñez
Secretario	Dr. Otto Raúl Torres Bolaños

DEDICO ESTE ACTO

**A DIOS, JESUCRISTO
Y LA VIRGEN MARÍA**

Gracias por llenar mi vida de bendiciones.

A MIS PADRES

Por ser siempre mi ejemplo de lucha y sacrificio para alcanzar una meta. Con mucho amor.

A MIS HERMANOS

Por colmar mi vida de ternura, alegría y apoyo. Gracias por ser mis mejores amigos, los quiero mucho.

A MIS ABUELITOS

Gracias por su amor incondicional, en especial a mi abuelito Esteban.

**A MIS TIOS Y
PRIMOS**

Por el amor filial que nos une.

A MIS PADRINOS

Lic. Angel Alfredo Arévalo Arana, Dr. Luis Fernando Ramos Mejía, Dr. Estuardo Vaides Guzmán, Lic. Gustavo García Oajaca. Personas honorables a quienes admiro, respeto y quiero mucho.

A MARITZA DE ARÉVALO

Que sin su ayuda no hubiera sido posible culminar mi carrera profesional. Muchas gracias.

DEDICO ESTA TESIS

A GUATEMALA

A LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS

A LA MEMORIA DE

Mi querida abuelita Romelia Arana por que con dulzura guió mi camino, Tio Victor Orellana y Rony Estuardo Arana, Personas maravillosas con las que me hubiera gustado compartir estos momentos.

A SAN JUAN COMALAPA

Por ser el pueblo que me albergo en mi practica de E.P.S. en especial al Dr. Cesar Chalí y Angela Mitch.

A LOS DOCTORES

Kurt Dahinten Galán, Ricardo León Castillo, Luis Fernando Ramos Mejía, Estuardo Vaides Guzmán, Guillermo Barreda Muralles, mi mas sincero agradecimiento por la orientación y asesoría que me brindaron.

A MIS AMIGOS

Ileana Calderón, Lucrecia Gómez, Ursula Méndez, Claudia Osorio, David Castillo, Henry Cheesman, Evelyn Guzmán y Mónica Castillo, por tantos momentos de alegrías y tristezas compartidos, mil gracias por brindarme siempre su mano amiga.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Tengo el honor de someter a su consideración conforme lo demandan los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala previo a optar al título de Cirujano Dentista mi trabajo de tesis titulado:

"EVALUACIÓN CLÍNICA Y RADIOGRÁFICA PARA DETERMINAR EL ESTADO DE LAS RESTAURACIONES DE AMALGAMA DE PLATA DURANTE EL PERÍODO COMPRENDIDO DE 1992 A 1998 EN PACIENTES ADULTOS POR ODONTÓLOGOS PRACTICANTES, EN LA CLÍNICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, QUE FUERON CANCELADOS POR EL DEPARTAMENTO DE OPERATORIA DENTAL EN LOS AÑOS 1998 Y 1999"

INDICE

SUMARIO.....	1
INTRODUCCIÓN.....	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
JUSTIFICACIÓN.....	6
OBJETIVOS.....	7
ANTECEDENTES.....	8
VARIABLES DE ESTUDIO.....	75
MATERIALES Y RECURSOS DE INVESTIGACIÓN.....	82
METODOLOGIA.....	84
RESULTADOS.....	88
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	110
CONCLUSIONES.....	118
RECOMENDACIONES.....	120
LIMITACIONES.....	122
ANEXO.....	123
BIBLIOGRAFÍA.....	129

SUMARIO

En las clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, el material restaurador más utilizado es la amalgama de plata, que siendo bien manipulado brinda restauraciones de alta calidad, con un tiempo de vida prolongado, además de devolverle a la pieza dental su función y estética. Actualmente estos tipos de tratamientos no han sido evaluados bajo los criterios clínicos de aceptabilidad del Departamento de Operatoria Dental y en base a estos determinar el porcentaje de éxito y fracaso de los mismos después de terminado para proporcionar datos que contribuyan al avance del proceso enseñanza aprendizaje del Departamento de Operatoria Dental.

Para el estudio fueron evaluadas cien restauraciones de amalgama de plata, realizadas por odontólogos practicantes en pacientes que asistieron a las Clínicas de la Facultad de Odontología durante el período comprendido de 1992 a 1998.

La evaluación se llevó a cabo según los criterios de aceptabilidad del Departamento de Operatoria Dental de la Universidad de San Carlos de Guatemala para la elaboración de amalgamas de plata.

Para conocer la frecuencia del uso de este tratamiento y porcentaje de éxito y fracaso se tomaron en cuenta:

- Variables independientes que no afectan en la evaluación de la restauración
 - Sexo
 - Edad
 - Arcada
 - Pieza
 - Clase
 - Superficie

- Variables independientes que afectan en la evaluación de la restauración
 - Presencia ausencia de la restauración
 - Presencia de caries dental
 - Fractura de la restauración
 - Fractura del tejido dentario
 - Presencia de deficiencias marginales
 - Sub obturación
 - Adecuado punto de contacto
 - Presencia de excesos marginales
 - Porosidad
 - Anatomía
 - Adecuada relación de oclusión
 - Pulido
 - Empañamiento.

La forma de evaluar las variables éxito y fracaso fue severa; ya que para poder clasificar un tratamiento como éxito no debía presentar en forma inaceptable ni una sola variable independiente que afecta la evaluación de la restauración.

En conclusión, se determino que del total de tratamientos de amalgama de plata el 47% fue clasificado como éxito y el 53% como fracaso. De el porcentaje clasificado como fracaso 8 tratamientos pueden ser corregidos, por lo que el porcentaje de éxito aumenta a un 55% y el fracaso de los tratamientos disminuiría a un 45%.

INTRODUCCION

El presente estudio tuvo como objetivo la evaluación clínica de las restauraciones de amalgama de plata de tipo convencional en el sector posterior realizadas por odontólogos practicantes en la clínica dental de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Para este fin se tomó una muestra de la población, de los pacientes que fueron terminados durante los años 1998 y 1999, y que se les realizaron amalgamas de plata de tipo convencional, se evaluaron y observó el comportamiento clínico de las mismas luego de haber estado en función.

Este trabajo se considera de especial interés para la Facultad de Odontología especialmente para el Departamento de Operatoria para conocer no sólo la calidad de las restauraciones, sino también las condiciones en que se encuentran los tratamientos después de haber estado en función en boca.

Este trabajo sirvió para aportar algo significativo al avance del proceso enseñanza-aprendizaje al Departamento de Operatoria Dental, Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala y Gremio Odontológico en general.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Odontología, la amalgama de plata es un material restaurador utilizado muy frecuentemente, debido a su fácil manipulación y bajo costo y que además adecuadamente manipulado brinda restauraciones de alta calidad y de un tiempo de vida prolongado.

En las clínicas de la Facultad de Odontología, específicamente en el Area de Operatoria Dental se realizan a nivel clínico con mucha frecuencia tratamientos de amalgama de plata, los cuales deberían ser evaluados constantemente después de su realización, para determinar si mantienen su grado de aceptabilidad.

Dentro de la Facultad se han realizado estudios de este tema, el último fue hecho en el año de 1992 y refirió que dichos tratamientos presentaban un 46.67% de inaceptabilidad, además dentro de sus recomendaciones indicaba que los tratamientos deberían ser evaluados constantemente y esto actualmente no se ha hecho. (6)

JUSTIFICACION

- Es necesario hacer una actualización bibliográfica del tema.
- Todo tratamiento restaurador debe ser revisado y evaluado constantemente para verificar el comportamiento clínico y estado de los mismos.
- Al evaluar las restauraciones de amalgama de plata se podrá conocer la frecuencia de uso por sexo, edad, arcada, pieza, clase, superficie, criterios inaceptables más frecuentes (presencia/ausencia de la restauración, caries, fractura de la restauración, fractura del tejido dentario que rodea la restauración, deficiencia marginal, sub-oburación, extensión por prevención, puntos de contacto, excesos marginales, porosidad del material restaurador, anatomía relación de oclusión y pulido); y al final determinar el porcentaje de éxito o fracaso de los mismos.
- Conocer cuáles son los criterios inaceptables más frecuentes.
- La información obtenida será una retroalimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje para el Departamento de Operatoria Dental de la Universidad de San Carlos y Gremio Odontológico en General.

OBJETIVOS

GENERAL:

- Evaluar clínica y radiográficamente los tratamientos de amalgama de tipo convencional en el sector posterior para determinar el estado de los mismos, realizados durante el período comprendido entre 1993 y 1998, en pacientes adultos por odontólogos practicantes en la clínica dental de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala y estos fueron cancelados por el Departamento de Operatoria Dental en los años 1998 y 1999.

ESPECIFICOS:

- Realizar una actualización bibliográfica del tema.
- Evaluar los tratamientos de amalgama de plata de tipo convencional en el sector posterior.
- Determinar la frecuencia de uso de este tratamiento por sexo, edad, arcada, pieza, clase y superficie.
- Determinar cuales son los criterios clínicos aceptables e inaceptables más frecuentes, presencia/ausencia de la restauración, caries dental, fractura de la restauración, fractura de tejido dentario, deficiencia marginal, exceso marginal, sub-obturación, punto de contacto, porosidad del material, anatomía, relación de oclusión, pulido y empañamiento.
- Determinar clínicamente el estado de las restauraciones (porcentaje de éxito o

ANTECEDENTES

1. HISTORIA DE LA AMALGAMA DENTAL:

El uso de la amalgama dental se inició alrededor del segundo siglo d. C., cuando los chinos desarrollaron una aleación de plata para empastar caries, más de mil años antes que los dentistas de occidente. La "pasta de plata" se menciona en la *materia medica* de Su Kung (659 d. C.) y posteriormente alrededor de 1108 en el *Ta-kuan pen-ts'ao* de Tang Shen- Wei. Durante el período Ming en la *Materia medica* Liu Wen-Tai (1505) y Li Shih-Chen (1578) discuten sobre su formulación: 100 partes de mercurio, 45 partes de plata y 900 partes de Zinc. De la trituration de estos ingredientes se obtenía una pasta que resultan sólida como la plata.

En 1833 dos franceses llamados Crawcour llegaron a América con lo que sostenían era un material nuevo para obturar dientes. La amalgama que llamaban "Sudaneo mineral real" se preparaba con virutas de plata cortadas de monedas y las mezcla con suficiente mercurio para formar una pasta basta. Después de algunos meses se vieron obligados a volver a Francia. Sin embargo, durante su corta estancia viajaron ampliamente anunciando su "Sudaneo mineral real" haciendo empastes en muchas bocas. Bastantes dentistas americanos vieron en este material la solución a sus problemas con los panes de oro, que eran de difícil y lenta colocación y empezaron a experimentar con la amalgama de plata.(7).

En Francia en 1826, en donde esta la denominación de Pasta de plata, nombre adecuado según el mercadeo de aquellos tiempos, compuesto seguramente a base de limaduras de algún tipo de monedas hechas con plata, cobre y estaño, que mezcladas con mercurio, de forma manual, mediante un pequeño mortero y pistilo de vidrio, eran colocadas en las cavidades que habían sido mas o menos limpiadas de los tejidos cariosos. Como era fácil de manejar este material, después de cierto tiempo tuvo una regular difusión entre la Profesión Dental.

Se mejoraron sus propiedades gracias a las aportaciones de E. Tonwnsend que preparó una aleación previa (que a partir de ahora la mencionaremos solo como aleación) a base de plata y estaño a iguales proporciones. J.F. Flagg, mejoró esta aleación, con un 65% de plata, 35% de estaño y un 5% de cobre. G. V. Black, en 1896, estudió y demostró que una aleación, con un 65% de plata y proporciones de un 28% de estaño y el resto de cobre y zinc, daba a la amalgama resultante unas propiedades realmente buenas clínicamente.

Naturalmente se probaron otros tipos de amalgamas con proporciones de distintos metales como oro, níquel, etc., que por dificultades en las reacciones con el mercurio se abandonó su estudio, por dar unos resultados pobres.

Hacia 1900, se utilizó la "amalgama de cobre", tratando de aprovechar el efecto bactericida del cobre, pues las amalgamas hasta entonces utilizadas no eliminaban el gran número de caries recidivantes, pero al no dar los resultados esperados se abandonó su uso. No obstante, hoy en día se utilizan amalgamas con cobre, que pueden ser con alto contenido, más del 12% y de bajo contenido en cobre menos del 5%, como veremos posteriormente.(1).

Especificación No. 1 ADA: Durante la I guerra Mundial el gobierno de los Estados Unidos no era capaz de comprar aleación de amalgama de plata que fuera de fórmula uniforme. Por tanto en 1919 la A.D.A. (Asociación Dental Americana) junto con la National Bureau of Standards comenzaron un programa de investigación muy exhausto para lograr que las aleaciones fueran lo más homogéneas posibles. En Octubre de 1929, la ADA adopta su especificación número 1 para aleaciones de plata; los requerimientos de la especificación y su uniformidad para la realización de las pruebas que se realizan para medir las propiedades físicas resultó en la mejora de las aleaciones y un mejor servicio para los pacientes.(15)

2. AMALGAMA:

Es una aleación formada por dos o más metales, siendo uno de ellos el mercurio.

Si fuera una aleación binaria, por ej. la plata y el mercurio, tendría la característica que sus elementos se han mezclado a temperatura ambiente, siempre y cuando la plata estuviera en forma de pequeñas limaduras lo cual facilitaría su mezcla con el mercurio cuyo estado es el de líquido a dicha temperatura ambiente. Ahora bien si la amalgama a la que nos referimos es una aleación de tipo terciario o formada por mas de tres metales, se da la siguiente situación, el mercurio se mezcla con las pequeñas limaduras, de la aleación previa de los otros metales obtenida tras enfriamiento después de su fusión y mezcla. Estas aleaciones previas tienen unas propiedades definidas según los metales utilizados, así como sus proporciones y todo el proceso de fabricación que suele ser distinto de unos fabricantes a otros.(1)

3. AMALGAMA DENTAL:

Es una aleación formada por dos o más metales, siendo uno de ellos el mercurio en una proporción aproximada de un 50%. La aleación previa, ya citada anteriormente, esta compuesta por plata principalmente, por estaño y cobre.

Dependiendo de muchos factores como son: elementos de la aleación previa, su composición, sus proporciones, la forma y el tamaño de sus partículas.

La mezcla de la aleación previa y mercurio se realiza a temperatura ambiente mediante procedimientos mecánicos, es interesante recalcar que durante esta mezcla o amalgamación se produce una reacción exotérmica de carácter mecánico y no químico como en algunos cementos y resinas dentales, de ello la importancia de una manipulación correcta.

El producto de la mezcla, en los primeros dos minutos aproximadamente, es una masa blanda, deformable a la presión con los dedos, que permite su inserción en cavidades preparadas oportunamente adaptándose a sus paredes mediante el procedimiento denominado condensación de una gran importancia clínica y en ocasiones no muy tenida en cuenta. En estos momentos iniciales de mezcla, la amalgama experimenta reacciones entre sus componentes y va adquiriendo una textura más rígida hasta alcanzar, en el plazo de tres, cuatro a seis minutos la característica de un cuerpo sólido, rígido e indeformable, que ha adquirido la forma de la cavidad donde ha sido insertada. Al cabo de este tiempo, aún podemos conformar la superficie, la cual ha debido ser dotada de un mayor volumen que el definitivo, mediante elementos recortadores a base de instrumentos manuales de metal que con bordes afilados permiten recortar la amalgama colocada en exceso obteniendo una superficie anatómica y al mismo

nivel que tiene el esmalte dentario, en el caso de aplicaciones para obturaciones, conformando un correcto límite cavo-superficial. (1).

4. COMPONENTES DE LA ALEACIÓN

AMALGAMA DE PLATA:

Según la especificación No. 1 de la A. D. A. se recomienda que la aleación de amalgama tenga los siguientes porcentajes de cada uno de los siguientes elementos.

Ag	65%	Mínimo
Sn	29%	Máximo
Cu.....	6%	Máximo
Zn.....	2%	Máximo
Hg.....	3%	Máximo

4.1 Plata (Ag):

- Principal componente de la aleación.
- 1/3 de la proporción por peso en la restauración.
- Le da el color.
- Produce la reacción principal.
- Aumenta la resistencia.
- Se recomienda en un 5% como mínimo; si se aumenta se oxida o corroe.

- En exceso, la mezcla es incontrolable ya que produce la expansión de cristalización, debido a la predilección de la plata por el oxígeno.

4.2 Estaño (Sn):

- 1/4 de la proporción por peso en la restauración.
- Facilita la manipulación.
- Produce contracción de fraguado.
- Mas del 29% en la mezcla no sirve.

4.3 Cobre (Cu):

- Aumenta la resistencia a la corrosión, pigmentación, compresión, tracción, y dureza.
- Se recomienda entre el 4 y el 6%.

4.4 Zinc (Zn):

- Reductor (absorbe los átomos de oxígeno para que no llegue a la plata).
- Se recomienda que no sobrepase del 2%.
- Actualmente la tendencia es de no agregarle.

- Se le llama el basurero de las aleaciones por que captura él oxígeno.

4.5 Mercurio (Hg):

- Permite que el material sea plástico.
- La proporción adecuada es de 1:1 en peso y no en volumen.(12)

5. PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LA AMALGAMA:

Componente	Fluencia	Expande/ Contrae	Resistencia a la compresión
Plata	Disminuye	Expande	Aumenta
Estaño	Aumenta	Contrae	Disminuye
Cobre	Disminuye	Expande	Aumenta
Mercurio	Aumenta	Expande	Disminuye
Zinc	Es solo antioxidante; es reductor, no afecta.		

(12)

6. PRESENTACIÓN DE LA ALEACIÓN:

6.1 TIPO

- I Polvo
- II Pastilla

6.2 CLASE

- 1 Convencionales o de limadura
- 2 Esférica
- 3 Dispersa (15)

6.1 TIPOS

Tipo I (polvo)

- Limadura
- Esferoidal
- Fase dispersa

Tipo II (pastillas)

- Limadura
- Esferoidal
- Fase dispersa

6.2 CLASE

De acuerdo a su morfología, dimensión y propiedades físicas de las partículas, las aleaciones para amalgamas se pueden clasificar en:

A.- Convencionales o tradicionales.

B.- Esféricas o esferoidales.

C.- Fase dispersa.

Otra clase existente es:

Aleaciones de composición única.

6.2.A. Aleaciones convencionales o tradicionales (limadura)

Son aquellas constituidas por partículas de aleación que presentan una morfología superficial poliédrica irregular-alargada que es consecuencia de la tecnología de producción mecánica a partir de lingotes. La estructura multifísica cóncava-convexa las caracteriza.

Las partículas, de acuerdo al criterio de selección de tamaño, se las puede catalogar en: de Macropartículas o de Macro corte de 120 a 190 micrometros, y de Micropartículas o de Micro corte de 40 a 90 micrometros, que se pueden obtener comercialmente a granel, en pellets o tabletas y en cápsulas predosificadas. Todas estas presentaciones son aceptables, pero se considera a las cápsulas predispensadas como más prácticas y económicas.

Las amalgamas que se obtienen con estas aleaciones resultan frágiles y con altos valores de escurrimiento cuando son sometidas a esfuerzos estáticos y dinámicos. Sin embargo, poseen elevada resistencia a la compresión, no así a la tracción, la cual es baja.

La elaboración de amalgamas con estos tipos de aleaciones requiere una mayor cantidad de mercurio debido a la morfología y dimensión de las partículas que dificultan la humectación y que sumado a la presencia de una película de óxido superficial importante, entorpece su unión. De esta forma el proceso de amalgamación de las partículas crea superficies parcialmente liberadas de óxido y la reacción resultante es incompleta.(17)

6.2.B. Aleaciones esféricas o esferoidales

La producción de Minilingotes que se logra por atomización gaseosa de la aleación a partir del estado líquido, proporciona partículas de forma esférica o esferoidales, que se caracterizan por una composición química idéntica y una estructura metalográfica extremadamente fina.

La tendencia a la segregación sólo puede ser evitada bajo condiciones de enfriamiento extremadamente rápido, esto es posible si se minimiza el volumen de las barras a un peso aproximado de 10 -10 de los lingotes convencionales.

La morfología esferoidal otorga una menor superficie específica (área de superficie por unidad de volumen), lo que requiere más bajo contenido de mercurio para su amalgamación.

La distribución de tamaño de las partículas para obtener una amalgama de propiedades constantes debe estar contenida entre 15 a 37 micrometros. Esta selección es la que permite lograr altos valores de resistencia mecánica, menores cambios dimensionales, mayor facilidad de trabajo-manipulación y ventajas durante el tallado y pulido.

La disminución del tamaño de partícula y la morfología, facilitan la cinética de reacción con el mercurio, esto, también, posibilita ejercer durante las maniobras de condensación una baja presión porque las esferas de la aleación presentan una mayor plasticidad a la masa. Sin embargo, esta propiedad positiva no concuerda con los resultados clínicos de estas amalgamas, que se caracterizan por una desadaptación marcada a las paredes cavitarias, fruto del impedimento de una buena condensación.(17)

▪ **Comparación de las aleaciones esferoidales con las de limadura:**

Las amalgamas elaboradas con limadura o partículas mezcladas (fase dispersa) de una combinación de esféricos y limadura, tienden a resistir la condensación más que otras, elaboradas por completo con polvo esférico.

Esto es debido a la plasticidad que presentan las amalgamas esféricas, lo cual

hace que no pueda ejercerse mayor presión de condensación que la establecida para el contorno proximal, esto tiende a producir puntos de contacto planos o, contactos inadecuados. La ventaja de las amalgamas de aleación esférica radica en que requieren menos mercurio que las aleaciones típicas de limadura, ya que las aleaciones esféricas presentan una superficie de menor volumen que otras. Las amalgamas con bajo contenido de mercurio generalmente tienen mejor propiedades físicas y mecánicas.(15)

6.2.C Aleaciones de fase dispersa.

El objeto de agregar componentes esferoidales, compuestos de un eutéctico Plata Cobre (72 por 100 Ag, 28 por 100 Cu) de 10 micrómetros de diámetro a limaduras o limallas de aleación convencional de Plata-Estaño, tiene por finalidad evitar la formación de fase Gamma 2, actuando como elemento reforzador y dispersador de partículas.

De esta forma, la fase deficiente es reemplazada por dos fases nuevas: (Epsilon) Cu 3 Sn y (Eta) Cu 6 Sn 5 que son fisicomecánicamente más constantes e inalterables.(17)

Aleaciones de Composición Unica.

Asgar, K. en 1971 desarrolla un sistema de todo en uno, en donde los componentes de la aleación son fundidos todos juntos y por un proceso de

atomización se obtienen partículas esféricas, esferoidales, elípticas e irregulares con tamaño y distribución similar a las esféricas-convencionales. También existen partículas ternarias, (Plata-Estaño-Cobre, este último en proporciones variables según las marcas comerciales) de producción mecánica a partir de lingotes y aleaciones blend o mezcla de partículas esferoidales-irregulares con limallas de producción mecánica. La inclusión de mayor contenido de cobre en estas aleaciones tiene el propósito de minimizar la deformación que produce sobre la amalgama el ciclaje mecánico, ya que la fase Gamma 2 es muy sensible a las cargas oclusales compresivas. Además reduce la expansión en un 50 % comparadas con las amalgamas convencionales.(17).

Actualmente existe la presentación de polvo y mercurio en cápsulas que a continuación se describe.

Cápsulas:

Las cápsulas desechables son muy útiles debido a su potencial, uniformidad y eficacia; ya que deben contener cantidades exactas de aleación y mercurio. Además ayudan a evitar la contaminación mercurial del campo operatorio. Dichas cápsulas varían en su elaboración por lo que algunas marcas son de mejor calidad, pero todas proporcionan un medio de introducción del

mercurio dentro de la aleación y contienen un pistilo mezclador. Para lograr la mezcla, el mercurio se libera y la cápsula se activa en un amalgamador mecánico, tomando en cuenta el tiempo especificado por el fabricante. (4)

7. TAMAÑO DE LA PARTÍCULA:

El promedio de tamaño de partículas de las aleaciones varía entre 15 y 35 μm .. La distribución de los tamaños alrededor del promedio ejerce la influencia más importante sobre las propiedades de la amalgama. Por ejemplo, las partículas muy pequeñas (menores de 3 μm) aumentan grandemente la superficie por unidad de volumen del polvo. Un polvo que contiene partículas muy pequeñas requiere mayor cantidad de mercurio para formar una amalgama aceptable. La forma de controlar el tamaño de las partículas es controlar la velocidad del corte. La presente tendencia en la técnica de la amalgama favorece el uso de tamaño de partículas pequeñas que tiende a producir endurecimiento más rápido de la amalgama con mayor resistencia temprana. Clínicamente esto es importante, pues por ejemplo, durante el tallado, las partículas más grandes pueden ser expulsadas de la matriz, produciendo superficies rugosas que tal vez sean más susceptibles a corroerse que las superficies de partículas finas y pequeñas.(15)

Tamaño	Nominación
Mayor 35 μm	Regular
28-35 μm	Fina
Menor 28 μm	Microcorte

8. PROPIEDADES DE LAS AMALGAMAS DE PLATA:

Las propiedades tanto físicas como químicas de las amalgamas pueden variar según la manipulación. La American Dental Association (A.D.A.) determina que las amalgamas deben cumplir tres requisitos necesariamente dentro de unos rangos:

- El primero es el cambio dimensional cuyo rango es de $\pm 20\mu$ medido en una probeta a las 24 horas de preparada.
- El segundo es el "creep" cuyo valor máximo aceptado es de un 3%. El creep, es la variación de la longitud, disminución, que se produce al cabo de 4 horas después de aplicar una carga de 36 MN/m² sobre una probeta específica a los siete días de su preparación.
- El tercero es la resistencia a la fuerza mecánica de compresión sobre una probeta a la hora de su preparación, ejercida con un régimen de carga de 0,25mm/minuto y debe ser un mínimo de 80MN/m² antes de producirse la fractura.(1)

9. VENTAJAS DE LA AMALGAMA DE PLATA:

- Insoluble a los fluidos orales.
- Resistente a las fuerzas de compresión.

- Económica.
- Fácil manipulación e inserción.
- Adaptable a las paredes cavitarias.
- Muy utilizada.
- Alto grado de pulido.
- Biocompatibilidad.(16)

10. DESVENTAJAS DE LA AMALGAMA DE PLATA:

- Posee adhesión al tejido dentario.
- Se oxida.
- Se pigmenta.
- Alta conducción de temperatura y energía.
- Puede producir corriente galvanica.
- No es estética para el sector anterior, color no armonico.
- Puede producir contaminación mercurial.
- Fragilidad a las fuerzas de tensión y cizalla.(12)

11. ALEACIONES CON GALIO:

Uno de los problemas que plantean las amalgamas es la toxicidad del mercurio exacerbada por un mercadeo, que preconiza el uso alternativo de compositas.

Pues bien, han aparecido en los últimos tiempos unas aleaciones que tratan de sustituir a las amalgamas, basándose en galio que no tiene la toxicidad del mercurio y que además tiene una expansión inicial que impediría la existencia de microfiltraciones marginales. Tiene como inconveniente el precio elevado y su dificultad para manejarlas.(1)

11.1. Composición

Al igual que las amalgamas constan de dos partes, una sólida y otra líquida. La parte sólida está formada por una aleación basada en partículas esféricas compuestas de un 50% de plata, 26% de estaño, 15% de cobre y 9% de paladio. La parte líquida está compuesta por 65% de galio, 19% de indio y 16% de estaño. Su presentación es en cápsulas grandes y otros sistemas de activación.

En cuanto a su utilización, según su productor Tokuriki, japonés, son las mismas que las de las amalgamas. En la actualidad están llevando a cabo varios estudios sobre el tema.(1).

12. MERCURIO:

Elemento metálico. Su número atómico es 80 y su peso atómico, 200,6. Es el único metal común líquido a temperatura ambiente. La restauración de amalgama sólo es posible gracias a las características particulares del mercurio. Debido a este metal, la mezcla con la aleación es plástica en sus comienzos, se puede insertar y terminar en los dientes y luego es capaz de endurecer de modo tal que su estructura resista las fuerzas del medio bucal. (9)

12.1. Efectos secundarios del mercurio:

Las restauraciones de amalgama solo son posibles por las características particulares del Hg. Este metal aporta la masa plástica que puede ser colocada y terminada en los dientes y que endurece para lograr una estructura de soporte de manera adecuada al medio bucal. El Hg puede provocar reacciones de contacto, esto se presenta en menos del 1% de la población. Respecto a la toxicidad del Hg, la forma más rápida de entrar al organismo es por medio de la inhalación, esto es en particular peligroso para el operador y para su personal auxiliar pues puede ser diagnosticados. Esto es eliminado si, utilizamos amalgama preencapsulada. Es también importante mencionar que durante la masticación se liberan cantidades de Hg, en realidad la cantidad es tan pequeña que es improbable que este Hg liberado provoque reacciones de que preocuparse.

Existen estudios donde pacientes, con restauraciones de amalgama de plata, son examinados por 24hrs con medidores de vapores de Hg, y los resultados que arrojan son de $1.7\mu\text{m}$ por día. Para mostrar que esta cantidad es casi insignificante mencionaremos que para los trabajadores de la industria del Hg el nivel permitido es de 350 a $500\mu\text{m}$ por día durante 40hrs a la semana. En otro estudio donde se midieron niveles en sangre, en promedio, para pacientes con restauraciones de amalgamas fue de 0.7ng/ml , y los pacientes sin restauraciones de amalgama fue de 0.3ng/ml . En este punto es importante mencionar que una comida de mariscos por semana equivale aun promedio de mercurio sanguíneo de 2.3 a 5.1 ng/ml . La ingestión normal diaria de mercurio es de $15\mu\text{g}$ por alimento, $1\mu\text{g}$ del aire, $0.4\mu\text{g}$ del agua.(15)

12.2 PROPORCIÓN ALEACIÓN-MERCURIO

Una correcta proporción aleación-mercurio provee a la amalgama plasticidad y buenas propiedades de manipulación.

La relación aleación-mercurio se refiere a las partes en peso de estos componentes para una técnica particularmente empleada. Las proporciones más comúnmente utilizadas son la 5:8, 5:7, 5:5 y representan la cantidad en peso de aleación en primer término y de mercurio en segundo lugar.

La relación aleación-mercurio varía para las distintas marcas comerciales, pero una mezcla de partes iguales 1:1 recomendada por Eames, W. reduce

más comúnmente utilizadas son la 5:8, 5:7, 5:5 y representan la cantidad en peso de aleación en primer término y de mercurio en segundo lugar.

La relación aleación-mercurio varía para las distintas marcas comerciales, pero una mezcla de partes iguales 1:1 recomendada por Eames, W. reduce significativamente el mercurio residual, por lo que se considera óptima.

Cuando el mercurio contenido en la amalgama se encuentra dentro del 45 al 53 %, no tiene efectos importantes sobre la resistencia del material; pero alcanzando valores del 55%, disminuye la resistencia compresiva final de la amalgama, aumentando la retención de mercurio residual los fenómenos corrosivos y la expansión.

Las aleaciones convencionales requieren generalmente una proporción de mercurio del 52 al 53%, mientras que las modernas fórmulas de aleaciones con alto contenido en cobre de formulación única necesitan solamente un 42 a 43% del metal líquido para obtener una amalgama más resistente.

El mercurio utilizado debe responder a las normas de la Especificación Número seis de la A.D.A. para lo cual la superficie no debe presentar signos de contaminación y contener menos de 0,2 % de residuos no volátiles.

Las cápsulas predosificadas evitan la manipulación de los componentes y la contaminación mercurial, son correctas en sus proporciones, ya establecidas por los fabricantes, y ahorran tiempo al profesional.(17)

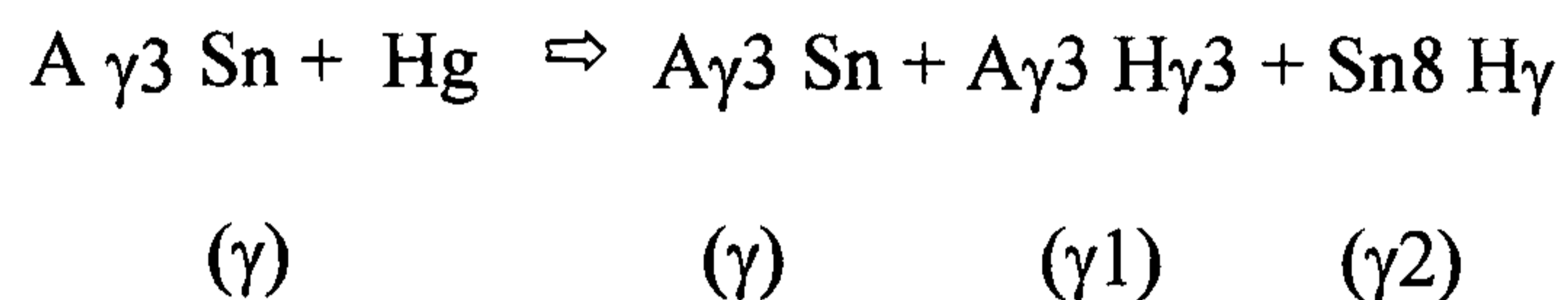
13. METALOGRAFÍA DE LAS AMALGAMAS DE PLATA:

Este es un tema que parece difícil de entender y sin aplicación clínica, pues bien, aunque cuesta algo de entender tiene gran importancia clínica, pues de alguna forma depende según la manipulación que hagamos de la amalgama.

En el caso de las amalgamas convencionales o tradicionales, las partículas son uniones entre la plata y el estaño formando la denominada fase γ (gamma) ó $A\gamma_3 Sn$. Al mezclarla con el mercurio, este difunde dentro de las partículas, con lo cual disminuye ligeramente el volumen, o dicho de otra forma se produce una leve contracción, al mismo tiempo reacciona con la parte externa de las partículas disolviéndolas, si tenemos en cuenta que la solubilidad de la plata en el mercurio es de 0.035% en peso y la del estaño de 0.6%, al pasar de estos límites precipitan la plata y el estaño, de manera individual, con el mercurio, formando el compuesto cristalino cúbico centrado en el cuerpo en el caso de la plata y que es conocido como fase γ_1 ó $A\gamma_2Hg_3$, siendo su característica principal la de gran resistencia a las fuerzas mecánicas de compresión; en el caso del estaño se forma un compuesto cristalino hexagonal denominado fase γ_2 ó $Sn_8 H\gamma$, con característica especial de ser fácilmente corroible dando unos productos secundarios como óxidos produciendo un aumento de volumen o dicho de otra forma una expansión, con lo cual no es deseable su aparición. Por

deseable su aparición. Por este motivo aparecen las amalgamas ricas en cobre, que obvian en gran parte este problema.

Durante la reacción, parte de la fase γ queda sin reaccionar, formando un núcleo rodeado por las fases γ_1 y γ_2 que al crecer arborescente forman la denominada matriz donde el mercurio al reaccionar con la plata y el estaño pasa a formar parte de unas estructuras sólidas, dando rigidez al producto final que es una amalgama fraguada por cristalización. La reacción puede resumirse así:



Como hemos visto, a las amalgamas con más de un 12% de cobre, las denominamos "ricas en cobre" y su función principal es evitar la formación, en lo posible, de la nefasta fase γ_2 . Veamos como reaccionan los dos tipos de amalgamas ricas en cobre.

En el caso de las amalgamas ricas en cobre de composición única o simple, los elementos de plata estaño y cobre se encuentran formando fases como la γ

(basándose en plata y estaño) o bien como fases ϵ (épsilon) basándose en cobre y estaño o Cu_3Sn , también puede haber otras fases como la β que tienen menos importancia en este sencillo estudio, pues bien, en el momento de la amalgamación el mercurio penetra dentro de las partículas y reacciona con los elementos que tienen sus fases formando otras fases distintas, y ello en función de la distinta solubilidad del mercurio en los otros metales. La solubilidad del cobre en el mercurio es muy pequeña por lo cual la fase ϵ , basándose en cobre y estaño, apenas varia. Al igual que ocurría con las amalgamas convencionales, la fase γ , base de las partículas, reacciona con el mercurio formando alrededor fases γ y γ_2 mientras en la periferia de la fase γ la composición que resulta es una aleación de plata y cobre, que al reaccionar con la fase γ_1 (Ag_2Hg_3), de ello se desprende que al igual que en las amalgamas ricas en cobre de fase dispersa, la fase γ_2 desaparece al cabo de unos días.

En el caso de las amalgamas ricas en cobre de fase Dispersa, la fase γ_2 se produce alrededor de las limaduras irregulares plata-estaño o fase γ , y se elimina alrededor de las partículas esféricas plata-cobre eutécticas (1).

14. AMALGAMAS CONVENCIONALES:

Son las amalgamas que comúnmente conocemos y que practican los odontólogos en el consultorio dental, estas fueron propuestas por el Dr. G. V. Black en 1908, desde entonces hasta la actualidad se utiliza este tipo de amalgamas.

14.1. Características:

- Los ángulos cavo superficiales deben aproximarse a los 90°
- Las cavidades se deben preparar de tal manera que la estructura dentaria remanente soporte la amalgama.
- Debe ser retentiva.
- Se debe considerar un volumen adecuado para proporcionar resistencia.
- Debe considerarse la extensión por prevención.
- Los márgenes deben quedar en zonas de autolimpieza.(4)

14.2. Indicaciones:

- Cavidades de fosas y fisuras de premolares y molares.
- Cavidades gingivales de molares y premolares (donde por estética no este contraindicada).
- Cavidades proximales de bicuspides y molares.

- Patología interproximal en la unión cemento-esmalte o sólo en cemento.
- Algunos casos de piezas anteriores (pits linguales, Cl III D de canino, accesos de endodoncia).
- Caries rampante de adolescentes.
- Pieza con mal pronóstico.
- Prevalencia de caries dental.
- Pacientes con incapacidad de algún tipo.
- Para uso general de dientes deciduos.
- Mala higiene oral donde justifica la extensión por prevención.(15)

14.3. Contraindicaciones:

- Caries extensas que este sujeta a tensiones excesivas.
- Caries mínima.
- Restauraciones que se localiza en un lugar muy visible donde se afecta la estética.(4)

15. NOMENCLATURA CAVITARIA

Por nomenclatura cavitaria, se conoce a la forma de clasificar y nombrar las diferentes preparaciones que el odontólogo puede realizar, tomando en

consideración: pieza dental, superficie de la pieza o parte de ésta, que vaya a ser involucrada en el proceso operatorio.

Fue el Dr. G. V. Black que partiendo del asiento inicial de la caries, clasificó a las preparaciones que deben realizarse en las piezas dentales, asignando un número para indicar el tipo o clase de preparación a realizar. Debe señalarse que en la clasificación de Black siempre se debe usar números romanos para indicar el tipo de cavidad.(10) Así se tiene:

15.1. Cavidades en fosas y fisura:

Comprende todas aquellas cavidades que deben prepararse, cuando la caries se asienta en una fosa o fisura o malformación anatómica. A estas cavidades se le denominan clase I (Cl. I) y pueden ser preparadas en:

- a. Superficies oclusales de molares y premolares.
- b. Superficies linguales de las piezas anteriores, cuando la caries se asienta en una fosa o fisura del cingulum o tercio medio de la cara bucal.
- c. Caras bucales y linguales de los molares, cuando la caries se asienta en el tercio medio.

15.2. Cavidades en superficie lisa:

Cuando la caries toma su asiento inicial en una superficie lisa.

- a. Cavidades Cl. II cuando la preparación toma una superficie oclusal y una o dos proximales.
- b. Cavidades Cl. III cuando la preparación se efectúa en la cara proximal de las piezas anteriores pero sin tomar el borde incisal.
- c. Cavidades Cl. V cuando la caries se presenta en el tercio gingival de una superficie bucal, lingual y labial.

Para considerar el número y nombre de las superficies, debe decirse que las cavidades pueden ser:

- **Simples:** Cuando solamente una superficie o una parte de ella deberá ser incluida en la preparación cavitaria.
- **Compuestas:** Cuando se toman además de una superficie oclusal una o dos superficies proximales.
- **Complejas:** Cuando además de la preparación base, debe extenderse ésta hacia una cara bucal o lingual (10)

16. TEORÍA GENERAL DE CAVIDADES PARA AMALGAMA CONVENCIONAL

16.1. Definición:

Definimos cavidad como todo espacio o hueco en un diente, producido por agentes patógenos (cavidad patológica), por los facultativos, con fines terapéuticos (cavidad terapéutica), para poder reconstruirlo con determinados materiales y técnicas que restauren su estética y función dentro del aparato estomatognático. También tiene en ocasiones objetivos preventivos.

Una preparación cavitaria ha de permitir el acceso a la lesión, eliminar todo el tejido afectado o deficiente, proporcionar soporte y retención, y debe tener extensión preventiva, y no interferir tejidos blandos. Idealmente, tanto la cavidad como el material restaurador deberían evitar la recidiva de la caries y permitir una función normal.(3)

16.2. Tiempos operatorios en la preparación cavitaria:

Se describe la técnica de ejecución de una cavidad siguiendo los llamados tiempos operatorios, que contemplamos a continuación:

16.3. Maniobras previas:

Aquí incluyen el diagnóstico previo clínico-radiográfico, chequeo de puntos de contacto y oclusión, observación de la anatomía dentaria, infiltración anestésica y aislamiento del campo con el dique de goma o coferdam.

16.4. Apertura:

Consiste en acceder a los tejidos cariados para proceder luego a su remoción o eliminación. Dicha apertura se realiza habitualmente con turbina de alta velocidad y máxima refrigeración, penetrando el esmalte con fresa de carburo de tungsteno.

16.5. Conformación de la cavidad:

- **Contorno:** Determina la extensión y forma cavitaria.
- **Resistencia:** El diseño ha de contemplar la imposibilidad de la desinserción futura del material y/o la fractura del tejido dentario.
- **Profundidad:** Ha de ser el espacio suficiente que es desde el ángulo cavo superficial hasta el piso pulpar, para evitar la fractura o desinserción del material y no tanta que altere el tejido pulpar.
- **Conveniencia:** Se refiere a formas y diseños que deben adoptarse.

- **Extención final:** Extensión preventiva , terminado en esmalte sano; facilitar la inserción del material; llevarla a zonas de higiene. En conservadoras, únicamente eliminar el tejido cariado
- **Eliminación de tejido cariado.**
- **Limpieza de la cavidad.**

(3)

16.6. Descripción de las clases de cavidades para amalgamas convencionales:

16.6.A. Cavidades clase I:

La cavidad tipo I para amalgama dental es surcos y fisuras. Se penetra con la fresa en el centro (con el eje de la fresa redonda de carburo formando un ángulo de unos 30°.

La profundidad mínima será de 1,5 mm para que la amalgama resista las fuerzas oclusales y no se desinserte.

Las paredes bucal y lingual son ligeramente convergentes a oclusal y por tanto se oponen a la desinerción de la obturación hacia oclusal. Se acepta que las paredes lingual y vestibular han de formar un ángulo próximo a los 90° con la vertiente cuspídea.

que las paredes lingual y vestibular han de formar un ángulo próximo a los 90° con la vertiente cuspeada.

El piso cavitario clásicamente se hacía plano en toda la superficie, o en planos a costa de gasto dentinario, pudiéndose profundizar más solamente en zonas con dentina cariada e incluso dejando pisos planos o irregulares.

Es obligada la extensión preventiva por todos los surcos susceptibles de caries. Otros factores condicionan esta extensión: Edad, susceptibilidad a la caries e higiene bucal del paciente.

Otra cavidad tipo I es aquella que afecta también al surco lingual o vestibular de los molares (Cavidades ocluso lingual o vestibulares). En este caso la fresa recorre el surco hacia la cara lateral, dejando ángulos cavo superficiales de noventa grados y con profundidad suficiente. Es importante que la reunión de las paredes pulpar y axial de esta cavidad no formen un ángulo agudo, debe dejarse romo o redondeado con una fresa redonda.

Las cavidades tipo I para surcos y fosas vestibulares de molares (por encima del tercio gingival, donde ya serán tipo V) siguen principios similares a los descritos para la cavidad tipo V, salvo que la forma que adoptan suele ser triangular de base gingival, con ángulos romos entre sus paredes.(3)

16.6.B.a. Cavidades ocluso-proximales (ocluso-mesial, ocluso-distal)

Determinadas por la reunión de una caja oclusal y una proximal a través del llamado istmo, este ha de tener una anchura suficiente para que la amalgama no se fracture a ese nivel con el tiempo (se estima que como mínimo ha de tener al menos un tercio del ancho oclusal del diente); y que pueden no ser necesarias retenciones adicionales pues la extensión buco-lingual o las irregularidades de la caja oclusal se oponen a la desinserción hacia proximal.

Otra cavidad tipo I es aquella que afecta también al surco lingual o vestibular de los molares. En este caso la fresa recorre el surco hacia la cara lateral, dejando ángulos cavo-superficiales. Es importante que la reunión de las paredes pulpar y axial de esta cavidad no formen un ángulo agudo, debe dejarse romo o redondeado con una fresa redonda.(3)

16.6.B.b. Cavidades mesio-ocluso-distales

Que como características propias añaden la presencia de dos istmos y así la desinserción hacia proximal resulta imposible.

Las cavidades tipo II añaden a los ángulos mencionados para el tipo I, los siguientes: Axio-vestibular, axio-lingual, axio-pulpar, axio-gingival, gingivo-lingual, gingivo-bucal y cavo-superficial-gingival.(3)

16.6.B.c. Cavidades clase V:

Son cavidades de forma redondeada o más frecuentemente elíptica siguiendo la línea gingival, pudiendo ser la pared oclusal más o menos recta. Sus paredes son igualmente expulsivas para seguir la dirección de los prismas de esmalte y que el ángulo cavo-superficial quede a 90° .

La profundidad ha de ser la mínima óptima. Así mismo el piso axial ha de ser convexo según la anatomía pulpar y las retenciones se practican, con fresa redonda pequeña, en la dentina de las paredes gingival e incisal u oclusal, separadas por lo menos medio milímetro del esmalte.(3)

17. AMALGAMACIÓN:

El objetivo de la amalgamación o maxalación es eliminar la capa de óxido que recubre luego del tratamiento térmico a cada una de las partículas de la aleación y lograr un completo mojamiento de las mismas con el mercurio, para que inicie la formación de las fases metalográficas de la amalgama y las reacciones de endurecimiento. La capa de óxido es removida por la acción mecánica de la fricción que ejerce un pistilo en un mortero en la amalgamación

manual o una cápsula de plástico de alta resistencia con un émbolo o pistón de plástico o metálico en la maxalación mecánica.(17)

17.1. Amalgamación manual:

Cuando se realiza la maxalación por medio de este procedimiento, es necesario recurrir a un mortero y a un pistilo que deben tener una perfecta adaptación uno con otro, para que unidos a otros factores tales como tiempo, velocidad y presión, se logre el mojamiento de todas las partículas con el mercurio y obtener así una amalgama suave y homogénea.

Con una sobretrituration se produce ruptura de partículas que se hacen más reactivas a la acción del mercurio, con una disminución de la expansión. Con una trituración inadecuada da una mezcla granulosa con una expansión mayor que la aceptable con mayor rugosidad superficial después del tallado y una marcada propensión a los fenómenos de oxidación y corrosión.(17)

17.2. Amalgamación mecánica:

La amalgamación mecánica elimina mucho de los inconvenientes de la maxalación manual, ahorra tiempo, requiere menor cantidad de mercurio y la mezcla puede ser controlada por indicadores automecánicos de tiempo que vienen incluidos en la aparatología, los amalgamadores vienen con baja, media y alta velocidad y, en la actualidad, estos últimos son los más recomendados.

Las cápsulas usadas son de plástico de alto impacto conteniendo en su interior un pistilo que puede ser de teflón o de metal de tamaño variable, pero siempre menor que el diámetro de la cápsula. La aleación frecuentemente usada en la cápsula es la convencional o tradicional. El cierre de la misma debe ser hermético ya que la pérdida de mercurio en forma no visible actúa directamente sobre el resultado clínico de la amalgama y contamina el ambiente de trabajo. Es por este motivo se aconseja el uso de una cinta adhesiva colocada alrededor de la cápsula como comprobación de su buen cierre (17).

18. CONDENSACIÓN:

18.1. Condensación intracavitaria:

El propósito de la condensación es lograr que todas las partículas de amalgama se hallen lo más próximas una con otras dentro de la cavidad, remover la mayor cantidad posible de mercurio residual y yuxtaponer íntimamente al material de obturación con las paredes de la cavidad. Se considera además que este procedimiento es una continuación en donde las partículas sin disolverse tienden a aglutinarse íntimamente.

Durante la condensación se asegura el desarrollo final de las fases metalográficas entre las partículas de aleación remanentes y el mercurio, aumentando la resistencia, disminuyendo la expansión, reduciendo considerablemente el flow y el creep, y logrando una amalgama compacta capaz de conservar su lisura y pulido con el tiempo.

La condensación inadecuada de la amalgama produce uniones incompletas dejando espacios vacíos que debilitan el material, especialmente cuando se encuentra en las proximidades de los bordes cavitarios. Una baja presión de condensación determina también mayor cantidad de mercurio residual, produciendo un elevado exceso de mercurio en la superficie de la cavidad, siendo estos márgenes sin sustentación fácilmente fracturables durante el

ciclaje mecánico. La condensación intracavitaria se puede obtener por medio de tres métodos: manual, mecánico y ultrasónico.(17)

18.2. Condensación manual:

La amalgama preparada debe llevarse a la cavidad en pequeñas proporciones en forma incremental y atacada con condensadores de forma cilíndrica y con diámetro de 0,8 a 2 milímetros con una presión de condensado de mas o menos 2,7 Kg/cm². Esta presión, difícil de medir clínicamente, debe ser la máxima que permita y tolere el paciente. Cada incremento debe condensarse con fuerte presión en forma perpendicular al piso cavitario y axialmente o hacia las paredes de contorno para lograr una mejor adaptación.(17)

18.3. Condensación mecánica:

En los últimos años se ha generalizado el uso de condensadores mecánicos de los mas variados sistemas de funcionamiento utilizando para tal fin movimientos vibratorios o de impacto. La condensación mecánica no difiere de la manual en lo que respecta a técnica.

Cuando se emplean aleaciones de corte fino, la resistencia final de la amalgama es algo superior, lográndose una masa más densa y con menor cantidad de poros.(17)

18.4 Condensación ultrasonica:

Se efectúa en forma semejante a la condensación mecánica, empleando la vibración ultrasónica que proporcionan aparatos destinados a ese fin, mediante condensadores especialmente diseñados.

Los resultados obtenidos con esta técnica no difieren de los logrados con la condensación mecánica, no obstante algunos autores alertan sobre los efectos tóxicos y alérgicos que se producen por volatilización y atomización atmosférica del mercurio al ser inhalados por el operador (17).

19. TALLADO Y BRUÑIDO:

Inmediatamente después de la condensación, la amalgama debe ser tallada para reproducir la anatomía perdida, extraer la capa superficial rica en mercurio residual y suprimir el material obturador que se encuentra desbordando los límites de la cavidad.

El esculpido de la amalgama debe realizarse con instrumentos muy afilados, el movimiento de tallado debe efectuarse apoyando el instrumento en las vertientes cuspídeas internas, de modo que mientras parte del mismo descansa sobre el esmalte, el extremo del tallador va cincelandó la amalgama y reproduciendo la anatomía. No es conveniente dirigir los movimientos de tallado desde la amalgama hacia el esmalte debido a que por la estructura cristalina del material se pueden producir fracturas o criptas.

La textura superficial obtenida por este procedimiento presenta como características poros y rayas que favorecen el ataque corrosivo del material, dificultando el pulido final. Para evitar estos inconvenientes y proporcionar a la amalgama una superficie suave en forma inmediata semejante a la que brinda el pulido final de la restauración se debe realizar el bruñido de la obturación.

Este procedimiento produce la compactación de las partículas de aleación entre sí, disminuyendo la cantidad de mercurio residual, la microfiltración marginal y la corrosión incrementándose la adaptación a las paredes cavitarias, la dureza y la lisura superficial.

El bruñido debe efectuarse cuando la amalgama se torna de coloración blanco grisácea, de apariencia suave y tenga la suficiente resistencia para soportar sin deformarse la presión firme que se ejerce durante estas maniobras. Así el momento oportuno para realizar el bruñido cuando se emplean aleaciones de tipo convencionales a los ocho minutos, se emplean para ello instrumentos metálicos, de superficie lisa y pulida, que produce además la anatomía de las vertientes cuspídeas internas teniendo en cuenta la angulación de la mismas y de los surcos principales (17).

20. CONTROL DE LA OCLUSIÓN Y PULIDO:

Luego de retirar el dique de goma se debe controlar la oclusión habitual y cuando existen interferencias o contactos prematuros deben quitarse para

eliminar las micro o macrofracturas de la restauración. Para ello se instruye al paciente que junte las arcadas dentarias con suavidad, previa interposición entre ambas de un papel de articular y que suspenda el movimiento al notar el primer contacto. Las áreas marcadas deben retocarse con un instrumento afilado y bruñirse nuevamente (17).

La finalidad del pulido es lograr una superficie homogénea, lisa y suave, reduciendo de esta forma aún más la aspereza superficial y disminuyendo la corrosión. "El pulido se realizará al menos 24 horas después de bruñida la amalgama" (3).

Se realiza con fresas de doce filos de forma y tamaños diversos con la anatomía de los surcos y rebordes marginales o superficies libres y accionadas a baja velocidad, se retocan y completan los detalles anatómicos morfológicos.(17).

21. FACTORES QUE INFLUYEN SOBRE LOS REQUISITOS MINIMOS DE ACEPTACIÓN DE LAS AMALGAMAS

Una buena aleación para amalgama moderna permite un promedio de vida de 12 a 15 años, sus defectos se relacionan más con el operador y su técnica de manejo que al material en sí. Es recomendable seguir un protocolo en cuanto a técnica y manipulación se refieren para estandarizar los procedimientos y

tratamientos así como el manejo y colocación de la restauración, que redunde en una mejor calidad de servicio.

Debido a sus propiedades físicas mejoradas gracias a la eliminación de la fase γ_2 ; las aleaciones con alto contenido de cobre son las aleaciones de primera elección. Además de una buena aleación para amalgama debemos cuidar la pureza del mercurio (especificación número 6 de la ADA e ISO 1560), eso sólo lo obtenemos si la designación USP (United States Pharmacopeia) está presente en el envase.(15)

- Sobre el primer requisito, "cambio dimensional", existen tres factores que lo afectan, son:
 - **Tamaño de las partículas.** Cuanto más pequeñas sean, a igual peso, mayor superficie presentan para reaccionar con el mercurio, el cual al difundir en su interior con más facilidad determina una contracción inicial mayor.(1)
 - **Cantidad de mercurio inicial.** Si existe más mercurio del necesario, este reaccionará más con las partículas produciendo más cantidad de fases γ_1 , y γ_2 , produciendo una mayor expansión.(1)
 - **Tiempo de trituración.** Si este tiempo es mayor del normal, se produce una contracción inicial mayor.(1)

Actualmente, las amalgamas, en general, tienen una discreta contracción que si es mayor de 50μ permite una filtración marginal y posibilidad de recurrencias de caries, por ello se utilizan barnices previamente a la colocación de las amalgamas que ocupando esta interfase evitan en lo posible las filtraciones marginales, no obstante hoy se utilizan adhesivos previos a la colocación de las amalgamas disminuyendo más aún las filtraciones que con los barnices. Sólo las amalgamas ricas en cobre de fase Dispersa tienen una ligera expansión inicial, dificultándose por ello la filtración marginal. El mismo efecto, aún mayor, tienen las denominadas aleaciones basándose en galio.

- Sobre el segundo requisito, "creep" hay que hacer alguna consideración. En primer lugar el "creep" es un ensayo o prueba de carácter "in vitro" donde la probeta es sometida a una carga constante, determinando el cambio de tamaño en % al cabo de un cierto tiempo, en cambio, existe otra denominación que fácilmente se confunde con ella, es la de escurrimiento dinámico, mediante la cual se somete a una probeta a una carga fluctuante y por debajo de su límite elástico, que termina por producir una deformación permanente o plástica. Otro término que induce a confusión es el de "flow", que es una prueba similar al "creep" pero antes de que la probeta frague. Estos fenómenos son debidos al carácter viscoelástico que tiene la amalgama. Los factores que influyen sobre el "creep" son:

- **Tipo de aleación.** Los valores mas altos, de un 6% aproximadamente de "creep", son los peores clínicamente, se encuentran en las aleaciones con bajo contenido de cobre, los valores más bajos, de un 0.05% aproximadamente es decir los mejores en clínica, se encuentran en las amalgamas con aleaciones de alto contenido en cobre, de composición única y partículas esferoidales, por último en la amalgama de fase Dispersa el "creep" es inferior al 4%.(1)
 - **Condensación.** El "creep" disminuye al aumentar la presión durante la condensación.
 - **Cantidad de mercurio.** El "creep" disminuye si disminuye la cantidad de mercurio utilizado.
 - **Temperatura.** Al aumentar la temperatura aumenta el "creep".
- En cuanto al tercer requisito o "resistencia a la fractura por compresión", depende de varios factores:
- **Fases de las aleaciones.** Cuanto más cantidad de fase gama γ lleve la aleación, mayor será su resistencia mecánica, mientras que si la aleación lleva otra fase

como la beta β , caso muy frecuente, o eutéticos, darán amalgamas menos resistentes.

- **Tamaños y formas de las partículas.** Las partículas pequeñas dan mayor resistencia que las mayores. Las partículas esféricas, que necesitan menos mercurio, ofrecen más resistencia a la compresión que las de forma de limadura.(1)
- **Tiempo de trituración.** A menor tiempo de trituración, mayor fragilidad y similar resistencia compresiva.(1)
- **Cantidad de mercurio.** Si la cantidad de mercurio final está entre 45 y 53% no se afecta mucho la resistencia a la compresión, pero si pasa del 55%, la resistencia puede ser la mitad, lo cual ocurre con un 60% de mercurio.(1)
- **Condensación.** En las amalgamas con aleaciones de partículas a base de limaduras, una buena condensación elimina una gran parte del mercurio sobrante, que apareciendo en la parte sobreobturada se elimina fácilmente al tallar la superficie para dar la forma anatómica a la restauración, mientras que en las amalgamas con aleaciones a base de partículas esféricas, la condensación es menos importante, pues el mercurio no aflora tan fácilmente a la superficie, es

como si se escurriera entre las partículas esferoidales, este es el motivo por el que algunas casas comerciales que producen este tipo de partículas, las someten a una deformación mecánica posterior, para facilitar su unión entre sí durante la condensación, permitiendo la afloración del mercurio a la superficie (1).

22. UTILIZACIÓN DE AMALGAMAS EN RESTAURACIONES

La odontología restaurativa, especialmente la Operatoria Dental dispone de diferentes técnicas y métodos que permiten restaurar piezas dentales las cuales se mencionaran a continuación:

22.1. Amalgamas con pines:

Son las amalgamas que se hacen cuando se ha perdido gran parte del tejido dentario debido a la gran extensión de caries dental, fractura dentaria o desprendimiento del material restaurador. Para devolverle a la pieza su función, forma y estética cuando es necesario eliminar gran parte del tejido dentario sano restante y debido a esto al finalizar la preparación dental nos quedara poco tejido dentario el cual no será suficiente para darle la retención adecuada al material restaurador y para tal fin será necesario la colocación de pines parapulpares. (11)

22.1.A. Indicaciones:

- Cuando se ha perdido gran parte de tejido dentario o se ha desprendido fragmentos voluminosos de material restaurador; tanto en piezas posteriores o anteriores.
- En casos específicos en los que se perdió parcial o totalmente la cúspide lingual de premolares superiores.
- En casos específicos en los que se perdió la cúspide distobucal de la primera molar inferior.
- Reconstrucción de muñones en piezas vitales.

22.1.B. Contraindicaciones:

- Cuando la pieza a perdido su vitalidad no se recomienda la utilización de pines retentivos por fricción o atornillados; los que se recomiendan son los de tipo cementado (11).

22.2. Amalgamas conservadoras:

Son las amalgamas que se realizan solamente donde hay tejido cariado y no existe la extensión por prevención.

22.2.A. Indicaciones:

Las restauraciones con amalgama de plata clase I para lesiones de caries están indicadas en:

- Superficies oclusales (fosetas y fisuras con evidencia de caries) de premolares y molares superiores o inferiores.
- Fisuras de las caras bucales de molares inferiores y cara lingual de molares superiores.
- Fosas de cara lingual de incisivos superiores.

Las restauraciones conservadoras con amalgama de plata para cavidades clase II para lesiones de caries establecida están indicadas en:

- Superficies proximo-oclusales de molares y premolares superiores e inferiores.
- Superficies proximales aisladas en piezas posteriores en las que haya acceso directo para realizar la preparación cavitaria y su restauración respectiva, cuando el reborde marginal está intacto.

22.2.B. Contraindicaciones:

- Cuando la lesión de caries tiene una amplitud de más de 1/4 de la distancia intercuspidada. En este caso debido a que la lesión de caries pasa a ser de grado moderada se restaura con amalgama convencional de las propuestas por Black..

La susceptibilidad a la caries, mala higiene del paciente o falta de control periódico por parte del odontólogo se consideran factores determinantes en la elaboración de restauraciones conservadoras.(13)

22.3. Amalgamas adheridas:

La amalgama adherida consiste básicamente en unir el material de obturación a las paredes cavitarias. Este, que es un concepto habitual en el uso de otros materiales de obturación directa como las resinas compuestas, esta técnica es relativamente nueva en el caso de la amalgama, y supone un cambio importante respecto a la concepción clásica de la obturación de este material en aspectos como el diseño cavitario, sus características clínicas, ventajas e inconvenientes.(1)

22.3.A. Ventajas:

La amalgama adherida proporciona ventajas respecto a la amalgama convencional en tres aspectos principales:

- **Retención:** Proporciona fijación de la obturación en toda la superficie de la pared cavitaria, y elimina la necesidad de tallados retentivos específicos o anclajes

complementarios, lo cual permite realizar preparaciones cavitarias más conservadoras, con menor debilitamiento del diente y menor riesgo de producir lesiones pulpares. La unión en toda la superficie da como resultado una restauración más estable y resistente, al no concentrarse los esfuerzos mecánicos en los puntos concretos de retención.

- **Filtración marginal:** Se produce un mejor sellado de la interface entre el material de obturación y el diente, con una reducción de la microfiltración marginal respecto a las amalgamas convencionales, y la consiguiente disminución de la sensibilidad postoperatoria y los demás problemas que de ella se derivan.
- **Resistencia del diente:** Proporciona una mejor sustentación del tejido socavado. Se refuerza la estructura dentaria debilitada por la caries y la preparación cavitaria,
- disminuyendo así el riesgo de fracturas dentarias posteriores.

22.3.B. Mecanismos de adhesión:

El fundamento básico de la técnica de amalgama adherida consiste en condensar la amalgama sobre el adhesivo en estado líquido, aún sin polimerizar. Esta peculiar técnica de obturación da lugar a determinadas

consecuencias evidenciables morfológicamente, y que son características de las amalgamas adheridas.

La unión que se produce entre adhesivo/amalgama presenta dos componentes, claramente diferenciados:

- **Micromecánico:** Es el más importante, se origina al producirse imbricación del adhesivo en estado líquido con la amalgama plástica en el momento de realizar la condensación. Al tener lugar posteriormente la cristalización de la amalgama y la polimerización del adhesivo, las imbricaciones dan lugar a una trabazón micromecánica entre los dos materiales.
- **Químico:** Corresponde a la adhesión propiamente dicha. Aunque los mecanismos químicos de adhesión en el caso de la amalgama adherida no están por el momento claramente establecidos.

22.3.C. Características de los adhesivos:

Los primeros preparados adhesivos a metales empleados para realizar amalgamas adheridas, surgieron en Japón y se basaron en dos resinas diferentes: por un lado, el denominado 4-META (anhíbrido 4-metacriloxietil trimelítico), y por otro lado un éster fosfórico de la resina de Bowen, Bis GMA (Bis Fenol Ametacrilato de Glicidilo). La característica esencial es que son capaces de unirse químicamente a la aleación de amalgama.

Las características que debe reunir un adhesivo para amalgama son:

- Ser autopolimerizable: característica más importante, ya que la unión se basa fundamentalmente en la imbricación mecánica entre el adhesivo y la amalgama, por lo que es necesario que el adhesivo se encuentre en estado líquido en el momento de realizar la condensación de la amalgama, y que produzca su polimerización posteriormente. La opacidad de la amalgama al paso de la luz elimina la posibilidad de la fotopolimerización del adhesivo.
- Alta humectancia: los materiales a unir son de naturaleza muy diferente: resina en el caso del adhesivo, aleación metálica en el de la amalgama. Para que produzca la unión micromecánica y química es necesaria que ambos materiales estén en íntimo contacto. Por eso es preciso que el adhesivo tenga una elevada capacidad de mojado sobre el sustrato de modo que produzca una correcta impregnación de la superficie de contacto, sin soluciones de continuidad entre ambos.
- Disponer de grupos activos que favorezcan la adhesión química a los metales de la aleación. Algunos de estos grupos activos empleados en sistemas adhesivos a metales son:
 - 4-META (anhíbrido 4-metacriloxietiltrimelítico).
 - Fosfatos: (GPDM: metacriloxidecildihidrogeno-fosfato), (fenil-fosfato).
 - Metacrilatos: (GPDM: glicerofosfato dimetacrilato), (BPDM: bifenildimetacrilato)

- **Carga iónica:** mayor resistencia mecánica, similar a lo que sucede con las resinas compuestas de obturación, menor contracción de polimerización, mayor consistencia y facilidad de manipulación.

22.3.D. Indicaciones y contraindicaciones:

Realmente el empleo de adhesivos para amalgama puede generalizarse a todas las obturaciones de amalgama que se realicen, como sustituto de los selladores de la interfase tradicionales como el barniz de copal. La mayor complejidad técnica que implica siempre el empleo de adhesivos, el mayor encarecimiento que supone para la obturación, puede restringir su empleo a determinadas situaciones.

Problemas de retención (pérdida de cúspides, cavidades más anchas que profundas, etc...) existencia de tejido dentario socavado, grandes reconstrucciones, restauración de diente endodonciado, realización de muñones preprotésicos en combinación con pernos prefabricados. Las contraindicaciones absolutas se limitan a los casos en los que no sea posible realizar un aislamiento que permita el empleo de un adhesivo (1).

23. AMALGAMAS DE PLATA

23.1. DISPERSALLOY

Casa comercial: Dentsply, Caulk

Clase y tipo de amalgama: Fase dispersa, esféricas.

Composición:

Componente	polvo (por cada 100g)	Pastillas
▪ Plata	69.5g	0,270g
▪ Estaño	17,7g	0,069g
▪ Cobre	11,8g	0,046g
▪ Zinc	1,0g	0,004g

Proporción:

Como con todas las amalgamas la proporción mercurio/aleación es importante. Se recomienda: Una proporción de aleación/mercurio de 1:1.

Tanto si utiliza presentación en pastillas o en polvos.

Trituración:

La velocidad y tiempo de trituración son factores importantes en las propiedades de manipulación de cualquier amalgama. Utilizar morteros y cápsulas reutilizables para obtener los mejores resultados. El cuadro a continuación ofrece directrices para determinar el tiempo de trituración del amalgamador y la velocidad.

Amalgamador	Velocidad	1 pastilla, tiempo/seg	2 pastillas, tiempo/seg
Caulk Vari-Mix III	M2	14+/-3seg	14+/-3seg
ADEC	5	14+/-3seg	14+/-3seg
Silimat	4200	5+/-1seg	5+/-1seg

Indicaciones:

Dispersalloy debe utilizarse en restauraciones que deban soportar presiones (clase 1 y 2) para las que otras técnicas o materiales de restauración no estén indicados.

Almacenamiento:

No almacenar en condiciones extremas.

La amalgama Dispersalloy contiene Zinc; la amalgama preparada a partir de este producto podrá expandirse demasiado si se introduce humedad durante la mezcla, condensación y compactación.

23.2. PHASEALLOY

Casa comercial: Original D

Clase y tipo de amalgama: fase dispersa, esferica.

Composición:

- Plata 65.85%
- Estaño 18.90%
- Cobre 14.50%
- Zinc 0.75%

Proporción:

Como en todas las amalgamas, la proporción de aleación a mercurio es importante. Con las tabletas o polvos de phasealloy se recomienda una proporción de 50.5% de mercurio para características óptimas de manejo.

Trituración:

La velocidad y tiempo de trituración son factores importantes en las propiedades de manipulación de cualquier amalgama.

Amalgamadores	Velocidad	Segundos
Caulk Vari-mix III	Alto	6-10
ADEC	Alto	7-13
Silimat	Alto	7-11

Características singulares:

- Mezclado consistente
- Modelado suave
- Integridad marginal superior
- Tiempo de fraguado multiples
- Ausencia de gamma II - ausencia de corrosión
- Expansión controlada
- Bajo deslizamiento

- Elevada resistencia a la compresión
- Elevada resistencia a la tensión

23.3. DURALLOY

Casa comercial: Degussa

Clase y tipo de amalgama. Fase dispersa, limadura.

Composición:

Componente	polvo (por cada 100g)	Pastillas
▪ Plata	50g	50g
▪ Estaño	30g	30g
▪ Cobre	20g	20g

Características:

- Ligera resistencia a la condensación
- Excelente resistencia marginal.

23.4. LUXALLOY

Casa comercial: Degussa

Clase y tipo de amalgama: Fase dispersa, limadura.

Composición:

Componente	Polvo (por cada 100g)	Pastillas
▪ Plata	70g	70g
▪ Estaño	18g	18g
▪ Cobre	12g	12g

Características:

- Mediana resistencia a la condensación debido a 30% de contenido de esfera.
- Resistencia a la compresión despues de 24 horas 400N/mm
- Creep 0,6%

23.5. LOJIC+

Casa comercial: SDI

Clase y tipo de amalgama: Fase dispersa, esférica

Lojic+ es una aleación esférica de platino modificado, non gamma 2, que tiene todas las ventajas clínicas de una aleación esférica combinada con la textura de una aleación convencional.

- La resistencia de Lojic+ en lo que respecta a la corrosión y a las fracturas marginales.
- Es el sistema de aleación más recomendado para restaurar y para aumentar núcleos.
- Óptima plasticidad para restauraciones libres de vacíos.
- Platino modificado.
- Una textura de condensación positiva para contactos estrechos.
- Una reacción de solidificación con alta resistencia inicial y final y con poco arrastre estático.
- Cambio mínimo de dimensiones.
- Disponible en cápsulas estándar, en cápsulas de aplicación directa y en polvo.

23.6. ORALLOY

Casa comercial. Coltene

- No contiene gamma-2.
- Suficiente tiempo para condensado y bruñido
- Baja concentración de zinc.
- Alta resistencia a la corrosión.
- Garantía de alto brillo al pulido.
- Presentación en pastillas y cápsulas.

23.7. GALLOY

Casa comercial: Southern Dental Industies

Clase de amalgama: esférica.

Composición: Plata 60%, galio, indio y estaño.

Una aleación para restauraciones directas libre de mercurio diseñada para que el odontólogo ofrezca a sus pacientes una alternativa a las amalgamas que contienen mercurio. La mezcla resultante tiene propiedades físicas y de manejo similares a la amalgama que contiene mercurio.

24. CRITERIOS PARA EVALUAR LA ACEPTABILIDAD DE UNA RESTAURACIÓN DE AMALGAMA DE PLATA TERMINADA.

Se deben evaluar los siguientes aspectos clínicos, presencia/ ausencia de la restauración, caries marginal, fractura de la restauración, fractura del tejido dentario que rodea la restauración, deficiencia marginal de la restauración, sub-obturación, ausencia de puntos de contacto, excesos marginales, porosidad del material restaurador, forma o anatomía, relación de oclusión, pulido, empañamiento; su presencia es indicador de inaceptabilidad.

- 21.1. Ausencia/presencia de la restauración:** Es el desplazamiento del bloque completo de la restauración y la cavidad se encuentra vacía, o que el paciente se cambió el tratamiento.
- 21.2. Ausencia de caries marginal:** Cuando clínicamente no se observe en el tejido dentario marginal diversas tonalidades de color (blanco, café, negro) y/o al aplicar un esfuerzo por medio de la punta de un explorador dental No.5; éste no trabe o se retenga en dicha región o no se perciban asperezas o formación de cavidad, así como cuando éste no muestre rugosidades y/o reblandecimiento del tejido.
- 21.3. Ausencia de fractura de la restauración.** Cuando visualmente no se detecte una línea de fractura y/o al pasar un explorador No.5, sobre la superficie de la restauración, éste no trabe o encuentre resistencia y no exista desplazamiento en bloque o bien separación de una de sus partes.
- 21.4. Ausencia de fractura del tejido dentario que rodea la restauración.** Cuando al examen clínico de la pieza no permita observar la pérdida de alguna porción de tejido dentario dentro de los límites del diseño cavitario o bien la ausencia de fisuras o grietas dentro del tejido duro.
- 21.5. Ausencia de deficiencia marginal de la restauración.** Cuando el material de obturación tenga contacto íntimo o una adaptación estrecha a nivel del contorno cavo superficial de la preparación cavitaria, se hará por medio de la punta del explorador dental No. 5 desplazándolo por toda su superficie y en

los márgenes de la restauración, detectando porosidades, topes o retenciones en algún punto o zona.

- 21.6. Sub-obturación.** Cuando el material de obturación no se encuentre por debajo del contorno cavo superficial y se diagnostique clínicamente por medio de un explorador No.5 al ser deslizado del material de obturación hacia los tejidos dentarios que limitan la preparación cavitaria y éste no sea retenido en algún punto del contorno entre el tejido sano y la obturación.
- 21.7. Puntos de contacto.** Cuando al restaurar piezas en las que involucre superficie/s proximales (clases II y clases III) no halla necesidad de restablecer el punto de contacto con la pieza vecina. Deberá de pasarse seda dental en el espacio interproximal y ésta no encuentre resistencia.
- 21.8. Ausencia de excesos marginales.** Cuando clínicamente con ayuda de un chorro de aire no se observen o al pasar un explorador No.5 no se perciba rebaba de material entre la restauración y el tejido dentario o cuando al hacer uso del hilo dental en superficies proximales éste no se deshile.
- 21.9. Ausencia de porosidad del material restaurador.** Cuando clínicamente no se observe y/o se detecte por medio de la punta de un explorador No.5, espacios entre las partículas del material restaurador en su superficie.
- 21.10. Forma o anatomía.** Cuando la restauración reproduzca las características anatómicas y morfológicas propias de la pieza en la región intervenida.

- 21.11. Relación de oclusión.** Cuando se coloca una hoja de papel de articular y se le pide al paciente que muerda o cierre en oclusión habitual y/o al hacer movimientos de balance o trabajo y luego no se observe pequeñas manchas oscuras sobre las superficies de la pieza restaurada y el paciente no manifieste sentir molestia o interferencia en ese momento.
- 21.12. Pulido.** Cuando el material de obturación no presenta rugosidades o asperezas y además tenga brillantez uniforme.
- 21.13. Ausencia de empañamiento.** Cuando el material después de secarlo 10 segundos presente brillo y lustre.(14)

25. EVALUACION:

“La evaluación se define como la formación de juicios sobre el valor de ideas, obras, soluciones, métodos, materiales, etc. Según algún propósito determinado. Implica el uso de criterios y pautas para valorar la medida en que los elementos particulares son exactos, efectivos, económicos o satisfactorios.

Los juicios pueden ser cualitativos o cuantitativos, y los criterios para juzgar los determinará el evaluador por sí mismo o serán los que se le proporcionen”. (4)

En el estudio: “La evaluación, los exámenes y las calificaciones, mencionan que evaluar puede considerarse como un sinónimo de valores indicando la aceptación del

término evaluar, concluye diciendo: Emitir juicios, no es más que un proceso continuo de evaluación”. (4)

“Valorar, estimar, apreciar el valor de las cosas. Evaluar: Acción de fijar valor a una cosa”.

“La evaluación es un medio para combinar y sintetizar de algún modo muchos eventos observados”.

El control sobre el proceso de evaluación requiere que se ejerza control sobre la naturaleza de la información solicitada y sobre la manera que se utiliza. (4)

La índole insatisfactoria de la mayoría de las evaluaciones refleja las dificultades que implica introducir tales controles en la selección y procesamientos de la información. Cuando esos controles se hacen explícitos, puede iniciarse el proceso. (4)

Los principios generales de evaluación son:

1. “Determinar y aclarar que lo que se evalúe tiene siempre prioridad en el proceso de evaluación.
2. Las técnicas de evaluación deben seleccionarse en términos de propósitos que han de cumplirse.
3. La evaluación totalmente requiere una amplia gama de técnicas.
4. La utilización apropiada de las técnicas de evaluación requieren de sus limitaciones y de sus puntos fuertes”. (4)

Evaluación Clínica:

“Una evaluación clínica intenta determinar en los estudiantes el conocimiento de los hechos, su entendimiento de los principios y la organización de ideas, habilidades y actividades ocurridas como resultado de sus conocimientos.

El estudiante debe familiarizarse con los criterios de su escuela para evaluar el desempeño clínico. (4)

“Un modelo de evaluación es necesario para la elaboración de criterios clínicos, en un estudio evaluativo como el presente.

Para la elaboración de dicho modelo de evaluación se tomarán en cuenta los incisos siguientes:

1. Inventario de procedimientos clínicos: en esta primera fase, se trata de enumerar todos y cada uno de los diferentes procedimientos clínicos porque se ejecutan dentro de un campo de acción mayor o área de actividad clínica específica (en este caso la Odontología). (4)
2. Identificación de las etapas que constituyen un procedimiento clínico: Una vez seleccionado nuestro procedimiento clínico y haber analizado el proceso de su realización pasaremos a la identificación y especificación de las etapas o tareas importantes que lo constituyen.

Las etapas se refieren a las fases en las cuales se subdivide en servicios profesionales. Cada una de ellas corresponde a la culminación de actividades con un objetivo común, cuya realización es pre-requisito para las subsiguientes etapas y a su vez requiere el logro previo de las etapas que le anteceden”. (4)

3. Identificación y selección de las variables de una determinada etapa de un procedimiento clínico: una variable, para fines de evaluación clínica, es una cualidad o atributo que se demuestra al ejecutar la etapa o proceso y cuya ejecución puede afectar la salud o bienestar del paciente.

Este atributo puede tener diversas manifestaciones según la eficiencia del ejecutante del procedimiento, unas manifestaciones resultan en un servicio profesional inaceptable e identifican una acción correcta. (4)

4. Definición del criterio clínico de aceptabilidad e inaceptabilidad de cierta etapa: Los criterios son los indicadores o manifestaciones empíricas concretas de puntos de determinadas variables y que se acuerda utilizar para decidir si el proceso o etapa de una acción profesional es aceptable o no, para resolver un problema de salud. Es decir, son ejemplos de determinados niveles de las variables que sirven de patrón o modelo de comparación para evaluar el servicio profesional en el momento de ejecutarse o cuando se ha llegado a algunas de las etapas en que se ha dividido incluyendo la etapa final o producto. En consecuencia unos criterios se refieren a procesos y otros a etapas del quehacer o rendimiento clínico. En cualquiera de estos dos grupos pueden especificarse criterios de Aceptabilidad y criterios de Inaceptabilidad. (4)

VARIABLES DEL ESTUDIO

Variables independientes:

A: Variables que no afectan la evaluación de la restauración

Variable	Definición de la Variable	Operacionalización de la variable
Sexo	Condición orgánica que distingue al hombre de la mujer.	Se anotará Ma si el paciente es masculino y Fe si el paciente es femenino.
Edad	Tiempo que ha vivido una persona o que ha durado una cosa.	Se anotará en años cumplidos y en números arábigos la edad del paciente
Tiempo	Época durante la cual vive o vivió una persona o sucedió alguna cosa.	Se anotará el año en que fue dada por terminada la restauración.
Pieza Dental	Órgano engastado en los maxilares, compuesto por diferentes tejidos.	Se anotará el número en nomenclatura universal de la pieza dental en donde se realizó la restauración.
Arcada	Estructura anatómica formada por las piezas dentales superiores e inferiores.	Se anotará si la pieza tratada se encuentra en la arcada superior o inferior.
Clase	Tipo de preparación a realizar.	Se anotará la clasificación de la preparación que se realizó en la pieza dental (I, II)
Superficie	Parte(s) de la pieza dental a intervenir.	Se anotará la(s) superficies en donde se realizó la preparación (M, D, O, B, L, C), según nomenclatura del Dr. Black.

B: Variables que afectan la evaluación de la restauración:

Variable a Evaluar	Definición de la variable	Operacionalización	Clasificación
Ausencia/presencia De la restauración	Es el desplazamiento del bloque completo de la restauración.	<u>Presente:</u> Cuando al examen clínico se observe el material de restauración completo y/o al pasar un explorador No. 5, sobre la superficie de la restauración, ésta encuentre resistencia y sin desplazamiento del material restaurador. <u>Ausente:</u> Lo contrario a presente.	Irreversible
Caries dental	Afección de los tejidos duros de la corona clínica de las piezas dentales del hombre, provocando su destrucción.	<u>Criterio aceptable:</u> Cuando clínicamente no se observe en el tejido dentario marginal diversas tonalidades de color (blanco, café, negro), y/o al aplicar un esfuerzo por medio de la punta de un explorador dental No.5 éste trabe o se retenga en dicha región o se perciban asperezas o formación de cavidad, así como cuando éste muestre rugosidades y/o reblandecimiento del tejido. *	Irreversible
Fractura de la Restauración	Es el desplazamiento en bloque o bien separación de una parte de la restauración.	<u>Criterio aceptable:</u> Cuando visualmente no se detecte una línea de fractura y/o al pasar un explorador No.5, sobre la superficie de la restauración éste no trabe o encuentre resistencia y la restauración se haya completa sin desplazamiento en bloque ni separación de una de sus partes. * , **	Irreversible

Variable a evaluar	Definición de la variable	Operacionalización	Clasificación
Fractura del tejido dentario que rodea la restauración	Es la pérdida del tejido dentario dentro de los límites del diseño.	<u>Criterio aceptable:</u> Cuando al examen clínico de la pieza dentaria no presente pérdida de alguna porción de tejido dentario dentro de los límites del diseño cavitario ni la presencia de fisuras o grietas dentro del tejido duro. * **	Irreversible
Deficiencia marginal de la restauración	Condición de la restauración donde no hay perfecto ajuste o íntimo contacto cavo superficial de la preparación cavitaria.	<u>Criterio aceptable:</u> Cuando el material de obturación tenga contacto íntimo o una adaptación estrecha a nivel del contorno cavo superficial de la preparación cavitaria se hará por medio de la punta del explorador dental No. 5 desplazándolo por toda su superficie y en los márgenes de la restauración sin ningún tropiezo. * **	Irreversible
Sub-obturación	Condición de la restauración en que su límite no queda continuo con el ángulo cavo-superficial de la preparación cavitaria, además tenga una adecuada anatomía y hallan contactos oclusales y no se observe un hundimiento del material restaurador en la zona del surco principal primario.	<u>Criterio aceptable:</u> Cuando el material de obturación no este por debajo del ángulo cavo superficial, es decir que la punta del explorador dental No.5 se desplace por todos los márgenes de la restauración y tejido dentario sin ningún tropiezo. * **	Irreversible

Variable a Evaluar	Definición de la Variable	Operacionalización	Clasificación
Punto/s de Contacto	Es la relación que se establece cuando cada pieza dentaria entre en contacto con sus vecinas por sus superficies proximales, mesial y/o distal, y que no se encuentre caries.	<u>Criterio ceptable:</u> Cuando al pasar seda dental en el espacio interproximal, esté pase ofreciendo clara y firme resistencia. * **	Irreversible
Excesos marginales	Condición de la restauración que traspasa los límites del contacto cavo superficial de la preparación.	<u>Criterio aceptable:</u> Cuando clínicamente con ayuda de un chorro de aire se observe o al pasar un explorador No. 5 no se perciba rebaba de material entre la restauración y el tejido dentario y al momento de usar hilo dental es superficies proximales éste no deshile. * **	Irreversible
Porosidad del material restaurador	Son los espacios irregulares entre las partículas del material restaurador en su superficie.	<u>Criterio aceptable:</u> Cuando la superficie de la restauración es lisa a la observación y evaluación con el explorador No. 5. * **	Irreversible
Forma o anatomía	Las piezas dentarias poseen ciertas estructuras anatómicas que al observarlas se pueden dividir en: elevaciones lineales como los rebordes, crestas yelevaciones circunscritas, las cúspides y los tubérculos. Entre las depresiones lineales como lo son los surcos y las ranuras y depresiones circunscritas que son las fosetas y fosas.	<u>Criterio aceptable:</u> Cuando la restauración devuelve la forma anatómica a la pieza tratada. * **	Irreversible

Variable a Evaluar	Definición de la Variable	Operacionalización	Clasificación
Relación de oclusión	Es la relación de las superficies masticatorias de las piezas restauradas con su oponente.	<u>Criterio aceptable:</u> Cuando se coloca una hoja de papel de articular y se le pide al paciente que muerda o cierre en oclusión habitual y/o al hacer movimientos de balance o trabajo y luego se observe pequeñas manchas oscuras sobre las superficies de la pieza restaurada y el paciente manifiesta no sentir ninguna molestia o interferencia en ese momento. * **	Reversible
Pulido	Procedimiento mecánico realizado, con ciertos instrumentos rotatorios y materiales adecuados para ir paulatinamente afinando la textura externa del material y darle brillo a la superficie.	<u>Criterio aceptable:</u> Cuando el material restaurador no presente cambios de color en toda su superficie; y se observa una superficie tersa o pulida. * **	Reversible
Empañamiento	Es el deterioro de la superficie de una restauración de amalgama causada por la aplicación de una técnica inconveniente durante su colocación (trituration incorrecta, condensación inadecuada, incorrecta proporción de aleación mercurio presencia de humedad ausencia de alisado superficial) y de la calidad del medio bucal e higiene personal, así como del tipo de aleación empleada.	<u>Criterio aceptable:</u> Al examen de la restauración se seca con aire durante 10 segundos y el material presenta brillo y no empañamiento. * **	Irreversible

* Inaceptable: Cuando se presente todo lo contrario a las características de aceptabilidad.

** No Evaluable:

1. Cuando en las variables punto de contacto y exceso marginal no existan piezas vecinas.
2. Cuando en la variable relación de oclusión no se encuentre oponente.
3. Cuando la variable presencia/ausencia de la restauración sea inaceptable el resto de las variables no se pueden evaluar exceptuando la variable caries y fractura del tejido dentario.

Variables Dependientes:

Estado en que se encuentran las restauraciones al momento de la evaluación.

Variable	Definición de la variable	Operacionalización de la variable
Éxito	Resultado óptimo de un asunto	<u>Aceptable:</u> Cuando al momento de la evaluación de la pieza restaurada presente todas las variables independientes que afectan la evaluación de la restauración aceptables.
Fracaso	Suceso malogrado de un asunto.	<u>Inaceptable:</u> Cuando la pieza restaurada presente una o mas variables independientes que afectan la evaluación de la restauración inaceptables.

(7)

Variable no Controlable.

- **El material:** En las clínicas de la Facultad de Odontología para realizar las restauraciones de amalgama de plata se utiliza el material de marca Dispersalloy de la casa Jhonson & Jhonson, pero los alumnos pudieron haber utilizado otro tipo de amalgama.
- **Procedimiento clínico.**
- **Manejo del material.**

MATERIALES Y RECURSOS DE INVESTIGACIÓN

□ RECURSOS HUMANOS

- Odontólogo practicante (investigador)
- Asesor de tema de Tesis
- Revisores nombrados por la comisión de Tesis
- Pacientes de la Facultad de Odontología
- Bibliotecaria
- Secretaria

□ RECURSOS MATERIALES

▪ MATERIALES Y SUMINISTROS

- Papel Bond
- Papel carbón
- Papel copia
- Libros y tesis
- Utiles de oficina
- Utiles de dibujo

▪ MOBILIARIO Y EQUIPO

- Sillón dental
- Lámpara dental
- Unidad dental
- Bandeja porta instrumentos

- Explorador # 5
 - Espejo dental
 - Pinzas de algodón
 - Papel para articular
 - Seda dental
 - Rollos de algodón
 - Porta servilletas
 - Servilleta
 - Eyector
 - Computadora
- **RECURSOS FISICOS:**
- Material y equipo de odontología
 - Instalaciones de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Odontología

METODOLOGÍA

SELECCIÓN DE LOS PACIENTES:

1. Se solicitó al departamento de Operatoria de la Facultad de Odontología permiso para revisar el registro de pacientes cancelados durante el año 1998 y 1999, que cuentan con tratamientos de Amalgama de Plata. Encontrándose 2,697 para el año de 1998 y 2941 para el año 1999, la sumatoria de los dos años da la cantidad de 5,638 amalgama de plata, pero no determina que sean en sector posterior o de tipo convencional. (dentro de esta población aparecen tratamientos realizados en el período comprendido de 1992 a 1998).
2. Con el número total de restauraciones se procedió a tomar la muestra haciendo un calculo mínimo de 100 tratamientos que se dividirá 50 tratamientos por año.
3. Ya obtenida la muestra, se solicitó permiso a Dirección de Clínicas de la Facultad de Odontología para tener acceso a los libros de registro de pacientes que se encuentran en la Oficina de información para obtener los datos de los pacientes seleccionados previamente.

4. Se tomaron las fichas clínicas y se seleccionarán al azar no más de cinco tratamientos de amalgamas de plata por paciente, por lo que se tendrían que citar 20 pacientes para conseguir el total de los tratamientos pero por no tener la seguridad de la asistencia de los pacientes a la evaluación se citarán 20 pacientes adicionales para cubrir el total de tratamientos.
5. Una vez obtenidos los datos de los pacientes, se procedió a citarlos vía telefónica y/o por medio de un telegrama.
6. Tomando como guía los criterios de aceptabilidad del Departamento de Operatoria Dental se procedió a realizar la evaluación de las restauraciones de amalgama de plata tipo convencional en el sector posterior de los pacientes que atendieron el llamado para el presente estudio.

Criterios de Inclusión de la muestra:

- Restauración de Amalgama de Plata
 - Cl. I con o sin extensión(es)
 - Cl. II con o sin extensión(es)
 - Cl. V bucal o lingual,
- Realizadas en pacientes adultos

- En piezas posteriores
- Tipo convencional
- Amplitud 1/3 de la distancia intercuspidea (en el itsmo)
- Que cumpla con el criterio de extensión por prevención, es decir que cuando la preparación queda próxima a una fosa, surco o fisura principal fueron incluidas en la misma.
- En casos que exista una elevación anatómica desarrollada (cresta oblicua, cresta transversa) que separe dos fosas cariadas estas sé hacen de forma separada.
- Se evaluarán los criterios de aceptabilidad, cuando uno de los clasificados como Irreversibles este presente se considerará como Fracaso.

Variable a evaluar	Clasificación del criterio	Estado final
Presencia de la restauración	Irreversible	Fracaso *
Caries dental	Irreversible	Fracaso *
Fractura de la restauración	Irreversible	Fracaso *
Fractura de tejido dentario	Irreversible	Fracaso *
Deficiencia marginal	Irreversible	Fracaso *
Exceso marginal (oclusal)	Reversible	--
(proxyal sin vecino)	Reversible	--
(proxyal con vecino)	Irreversible	Fracaso *
Subobturación	Irreversible	Fracaso *
Punto de contacto	Irreversible	Fracaso *
Anatomía	Irreversible	
Relación de oclusión	Reversible	-- *
Pulido	Reversible	-- *
Empañamiento	Irreversible	Fracaso *

* No Evaluable:

- a. En las variables punto de contacto y exceso marginal cuando no existan piezas vecinas.
 - b. En la variable relación de oclusión cuando no se encuentre oponente.
 - c. Cuando la variable presencia de la restauración sea inaceptable el resto de las variables no se pueden evaluar exceptuando la variable caries.
7. Se hará la recolección de datos obtenidos y se presentarán resultados, conclusiones y recomendaciones.

RESULTADOS**Cuadro No. 1**

FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE ACEPTABILIDAD E INACEPTABILIDAD DE LA VARIABLE "**SEXO**" EN LA EVALUACIÓN DE 100 RESTAURACIONES DE AMALGAMA DE PLATA DE TIPO CONVENCIONAL REALIZADAS EN PACIENTES ADULTOS POR ODONTOLOGOS PRACTICANTES EN LA CLÍNICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE 1992 Y 1998.

SEXO	No. DE PACIENTES	PORCENTAJE
Femenino	18	90%
Masculino	2	10%
TOTAL	20	100%

Se determina que 18 pacientes (90%) fueron del sexo femenino y 2 pacientes (10%) del sexo masculino.

Cuadro No. 2

FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE LA VARIABLE "**EDAD**" EN LA EVALUACIÓN DE 100 RESTAURACIONES DE AMALGAMA DE PLATA DE TIPO CONVENCIONAL REALIZADAS EN PACIENTES ADULTOS POR ODONTÓLOGOS PRACTICANTES EN LA CLÍNICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLÓGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE 1992 Y 1998.

EDAD	No. DE PACIENTES	PORCENTAJE
20 - 25	2	10%
26 - 30	4	20%
31 - 35	3	15%
36 - 40	4	20%
41 - 45	3	15%
46 - 50	4	20%
TOTAL	20	100%

Las restauraciones de amalgama de plata de tipo convencional se realizaron a pacientes adultos, entre 20 y 50 años sin diferencias significativas en sus porcentajes.

Cuadro No. 3

FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE LA VARIABLE "ARCADA" EN LA EVALUACIÓN DE 100 RESTAURACIONES DE AMALGAMA DE PLATA DE TIPO CONVENCIONAL REALIZADAS EN PACIENTES ADULTOS POR ODONTÓLOGOS PRACTICANTES EN LA CLÍNICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE 1992 Y 1998.

ARCADA	No. DE RESTAURACIONES	PORCENTAJE
SUPERIOR	52	52%
INFERIOR	48	48%
TOTAL	100	100%

Se determino que 52 tratamientos (52%) fueron en la arcada superior mientras que 48 tratamientos (48%) fueron en la arcada inferior.

Cuadro No. 4

FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE LA VARIABLE "PIEZA" EN LA EVALUACIÓN DE 100 RESTAURACIONES DE AMALGAMA DE PLATA DE TIPO CONVENCIONAL REALIZADAS EN PACIENTES ADULTOS POR ODONTOLOGOS PRACTICANTES EN LA CLÍNICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE 1992 Y 1998.

PIEZA	No. DE TRATAMIENTOS	PORCENTAJE
1	1	1%
2	9	9%
3	4	4%
4	9	9%
5	10	10%
12	4	4%
13	3	3%
14	4	4%
15	4	4%
16	1	1%
17	1	1%
18	2	2%
19	4	4%
20	3	3%
21	8	8%
28	13	13%
29	9	9%
30	5	5%
31	6	6%
TOTAL	100	100%

De las piezas evaluadas, los mas frecuentemente restaurados fueron los premolares con (59%) 33% para los premolares superiores y 26% para los premolares inferiores.

Cuadro No. 5

FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE LA VARIABLE "CLASE" EN LA EVALUACIÓN DE 100 RESTAURACIONES DE AMALGAMA DE PLATA DE TIPO CONVENCIONAL REALIZADAS EN PACIENTES ADULTOS POR ODONTOLOGOS PRACTICANTES EN LA CLÍNICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE 1992 Y 1998.

CLASE	No. DE TRATAMIENTOS	PORCENTAJE
I	56	56%
II	42	42%
V	2	2%
TOTAL	100	100%

Las clases más frecuentemente realizadas fueron las clases I con 55% y las clases II con 43%.

Cuadro No. 6

**FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE LA VARIABLE "SUPERFICIE"
EN LA EVALUACIÓN DE 100 RESTAURACIONES
DE AMALGAMA DE PLATA DE TIPO CONVENCIONAL REALIZADAS
EN PACIENTES ADULTOS POR ODONTÓLOGOS PRACTICANTES
EN LA CLÍNICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
EN EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE 1992 Y 1998.**

SUPERFICIE	No. DE TRATAMIENTOS	PORCENTAJE
O	50	50%
OL	5	5%
OB	1	1%
OD	12	12%
OM	7	7%
MOD	16	16%
OML	5	5%
OMB	1	1%
MODB	1	1%
B	2	2%
TOTAL	100	100%

O = Oclusal

M = Mesial

D = Distal

B = Bucal

L = Lingual

Las superficies que se tomaron con mayor frecuencia en la elaboración de amalgamas de plata fueron las O con el 50% y las MOD con el 16%.

Cuadro No. 7

FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE ACEPTABILIDAD E INACEPTABILIDAD DE LA VARIABLE "**PRESENCIA DE LA RESTAURACIÓN**" DE 100 RESTAURACIONES DE AMALGAMA DE PLATA DE TIPO CONVENCIONAL REALIZADAS EN PACIENTES ADULTOS POR ODONTÓLOGOS PRACTICANTES EN LA CLÍNICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE 1992 Y 1998.

AÑO	No. DE TRATAMIENTOS EVALUADOS	PRESENTE	AUSENTE
		No.	No.
1992	5	5	-
1993	5	5	-
1994	5	5	-
1995	15	14	1
1996	9	9	-
1997	27	26	1
1998	34	34	-
TOTAL	100	98	2

De los 100 tratamientos evaluados 98 tratamientos (98%) estuvieron presentes y 2 tratamientos (2%) ausentes.

Cuadro No. 8

FRECUCENCIA Y PORCENTAJE DE ACEPTABILIDAD E INACEPTABILIDAD
DE LA VARIABLE "CARIES"
DE 100 RESTAURACIONES DE AMALGAMA DE PLATA REALIZADAS
EN PACIENTES ADULTOS POR ODONTÓLOGOS PRACTICANTES
EN LA CLÍNICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
EN EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE 1992 Y 1998.

AÑO	No. DE TRATAMIENTOS EVALUADOS	ACEPTABLES	INACEPTABLES	NO EVALUABLES
		No.	No.	No.
1992	5	3	2	-
1993	5	5	-	-
1994	5	5	-	-
1995	15	13	2*	-
1996	9	9	-	-
1997	27	25	2*	-
1998	34	34	-	-
TOTAL	100	94	6	-

De los 100 tratamientos evaluados 94 tratamientos (94%) fueron aceptables y 6 tratamientos (6%) inaceptables, de los cuales se presento en 4 tratamientos (4%) caries marginal y en 2 tratamientos (2%) caries en la cavidad.

*En los años 1995 y 1997 la presencia de caries fue en la cavidad, esto se observo debido a la ausencia de la restauración.

Cuadro No. 9

FRECUCENCIA Y PORCENTAJE DE ACEPTABILIDAD E INACEPTABILIDAD DE LA
 VARIABLE "FRACTURA DE LA RESTAURACIÓN"
 DE 100 RESTAURACIONES DE AMALGAMA DE PLATA DE TIPO
 CONVENCIONAL REALIZADAS EN PACIENTES ADULTOS
 POR ODONTÓLOGOS PRACTICANTES
 EN LA CLÍNICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
 DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 EN EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE 1992 Y 1998.

AÑO	No. DE TRATAMIENTOS EVALUADOS	ACEPTABLES	INACEPTABLES	NO EVALUABLES
		No.	No.	No.
1992	5	5	-	-
1993	5	5	-	-
1994	5	5	-	-
1995	15	14	-	1
1996	9	9	-	-
1997	27	25	1	1
1998	34	34	-	-
TOTAL	100	97	1	2

De los 100 tratamientos evaluados 97% tratamientos (97%) fueron aceptables y 1 tratamiento (1%) inaceptable; 2 tratamientos (2%) no se evaluaron porque la pieza no presenta el material restaurador.

Cuadro No. 10

FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE ACEPTABILIDAD E INACEPTABILIDAD DE LA VARIABLE "**FRACTURA DEL TEJIDO DENTARIO**" DE 100 RESTAURACIONES DE AMALGAMA DE PLATA DE TIPO CONVENCIONAL REALIZADAS EN PACIENTES ADULTOS POR ODONTÓLOGOS PRACTICANTES EN LA CLÍNICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE 1992 Y 1998.

AÑO	No. DE TRATAMIENTOS EVLAUADOS	ACEPTABLES	INACEPTABLES	NO EVALUABLES
		No.	No.	No.
1992	5	5	-	-
1993	5	5	-	-
1994	5	5	-	-
1995	15	15	-	-
1996	9	9	-	-
1997	27	27	-	-
1998	34	34	-	-
TOTAL	100	100	-	-

De los 100 tratamientos el 100% fueron aceptables, esto demostró que ninguna pieza evaluada presenta fractura del tejido dentario.

Cuadro No. 11

FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE ACEPTABILIDAD E INACEPTABILIDAD DE LA VARIABLE "**DEFICIENCIA MARGINAL**" DE 100 RESTAURACIONES DE AMALGAMA DE PLATA DE TIPO CONVENCIONAL REALIZADAS EN PACIENTES ADULTOS POR ODONTÓLOGOS PRACTICANTES EN LA CLÍNICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE 1992 Y 1998.

AÑO	No. DE TRATAMIENTOS EVALUADOS	ACEPTABLES	INACEPTABLES	NO EVALUABLES
		No.	No.	No.
1992	5	4	1	-
1993	5	3	2	-
1994	5	5	-	-
1995	15	10	4	1
1996	9	6	3	-
1997	27	20	6	1
1998	34	26	8	-
TOTAL	100	74	24	2

De los 100 tratamientos evaluados 74 tratamientos (74%) fueron aceptables, 24 tratamientos (24%) inaceptables y 2 tratamientos (2%) no se evaluaron porque la pieza no presenta el material restaurador.

Cuadro No. 12

FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE ACEPTABILIDAD E INACEPTABILIDAD DE LA VARIABLE "SUB-OBTURACIÓN" DE 100 RESTAURACIONES DE AMALGAMA DE PLATA DE TIPO CONVENCIONAL REALIZADAS EN PACIENTES ADULTOS POR ODONTÓLOGOS PRACTICANTES EN LA CLÍNICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE 1992 Y 1998.

AÑO	No. DE TRATAMIENTOS EVLAUADOS	ACEPTABLES	INACEPTABLES	NO EVALUABLES
		No.	No.	No.
1992	5	5	-	-
1993	5	5	-	-
1994	5	5	-	-
1995	15	12	2	1
1996	9	9	-	-
1997	27	26	-	1
1998	34	33	1	-
TOTAL	100	95	3	2

De los 100 tratamientos evaluados 95 tratamientos (95%) fueron aceptables; 3 tratamientos (3%) inaceptables y 2 tratamientos (2%) no se evaluaron porque la pieza no presenta el material restaurador.

Cuadro No. 13

FRECUCENCIA Y PORCENTAJE DE ACEPTABILIDAD E INACEPTABILIDAD
DE LA VARIABLE "**PUNTO DE CONTACTO**"
DE 52 RESTAURACIONES DE AMALGAMA DE PLATA DE TIPO
CONVENCIONAL REALIZADAS EN PACIENTES ADULTOS
POR ODONTÓLOGOS PRACTICANTES
EN LA CLÍNICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
EN EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE 1992 Y 1998.

AÑO	No. DE TRATAMIENTOS EVALUADOS	ACEPTABLES	INACEPTABLES
		No.	No.
1992	5	-	-
1993	3	3	-
1994	1	1	-
1995	4	4	-
1996	8	8	-
1997	15	12	3
1998	21	20	1
TOTAL	52	48	4

De los 52 tratamientos evaluados 48 tratamientos (92.3%) fueron aceptables y 4 tratamientos (7.7%) inaceptables.

Los 48 tratamientos restantes no son evaluables por no ser restauraciones cl II con superficie proximal.

Cuadro No. 14

**FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE ACEPTABILIDAD E INACEPTABILIDAD
 DE LA VARIABLE "EXCESOS MARGINALES"
 DE 100 RESTAURACIONES DE AMALGAMA DE PLATA DE TIPO
 CONVENCIONAL REALIZADAS EN PACIENTES ADULTOS
 POR ODONTÓLOGOS PRACTICANTES
 EN LA CLÍNICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
 DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 EN EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE 1992 Y 1998.**

AÑO	No. DE TRATAMIENTOS EVALUADOS	ACEPTABLES	INACEPTABLES	NO EVALUABLES
		No.	No.	No.
1992	5	5	-	-
1993	5	5	-	-
1994	5	5	-	-
1995	15	13	1	1
1996	9	7	2	-
1997	27	18	8	1
1998	34	31	3	-
TOTAL	100	84	14	2

De los 100 tratamientos evaluados 84 tratamientos (84%) fueron aceptables y 14 tratamientos (14 %) inaceptables y 2 tratamientos (2%) no se evaluaron porque la pieza no presenta el material restaurador.

Cuadro No. 15

FRECUCIA Y PORCENTAJE DE ACEPTABILIDAD E INACEPTABILIDAD
DE LA VARIABLE "POROSIDAD"
DE 100 RESTAURACIONES DE AMALGAMA DE PLATA DE TIPO
CONVENCIONAL REALIZADAS EN PACIENTES ADULTOS
POR ODONTÓLOGOS PRACTICANTES
EN LA CLÍNICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL PERÍODO
COMPRENDIDO ENTRE 1992 Y 1998.

AÑOS	No. DE TRATAMIENTOS EVALUADOS	ACEPTABLES	INACEPTABLES	NO EVALUABLES
		No.	No.	No.
1992	5	4	1	-
1993	5	5	-	-
1994	5	4	1	-
1995	15	13	1	1
1996	9	9	-	-
1997	27	25	1	1
1998	34	34	-	-
TOTAL	100	94	4	2

De los 100 tratamientos evaluados 94 tratamientos (94%) fueron aceptables, 4 tratamientos (4%) inaceptables y 2 tratamientos (2%) no se evaluaron porque la pieza no presenta el material restaurador.

Cuadro No. 16

FRECUCENCIA Y PORCENTAJE DE ACEPTABILIDAD E INACEPTABILIDAD
DE LA VARIABLE "ANATOMIA"
DE 100 RESTAURACIONES DE AMALGAMA DE PLATA DE TIPO
CONVENCIONAL REALIZADAS EN PACIENTES ADULTOS
POR ODONTÓLOGOS PRACTICANTES
EN LA CLÍNICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
EN EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE 1992 Y 1998.

AÑOS	No. DE TRATAMIENTOS EVALUADOS	ACEPTABLES	INACEPTABLES	NO EVALUABLES
		No.	No.	No.
1992	5	3	2	-
1993	5	5	-	-
1994	5	3	2	-
1995	15	13	1	1
1996	9	8	1	-
1997	27	20	6	1
1998	34	33	1	-
TOTAL	100	85	13	2

De 100 tratamientos evaluados 85 tratamientos (85%) fueron aceptables, 13 tratamientos (13%) inaceptables y 2 tratamientos (2%) no se evaluaron porque la pieza no presenta el material restaurador.

Cuadro No. 17

**FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE ACEPTABILIDAD E INACEPTABILIDAD DE LA
 VARIABLE "RELACIÓN DE OCLUSIÓN"
 DE 100 RESTAURACIONES DE AMALGAMA DE PLATA DE TIPO
 CONVENCIONAL REALIZADAS EN PACIENTES ADULTOS
 POR ODONTÓLOGOS PRACTICANTES
 EN LA CLÍNICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
 DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 EN EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE 1992 Y 1998.**

AÑO	No. DE TRATAMIENTOS EVALUADOS	ACEPTABLES	INACEPTABLES	NO EVALUABLES
		No.	No.	No.
1992	5	5	-	-
1993	5	3	2	-
1994	5	5	-	-
1995	15	14	-	1
1996	9	9	-	-
1997	27	26	-	1
1998	34	34	-	-
TOTAL	100	96	2	2

De los 100 tratamientos evaluados 96 tratamientos (96%) fueron aceptables, 2 tratamientos (2%) inaceptables y 2 tratamientos (2 %) no se evaluaron porque la pieza no presenta el material restaurador.

Cuadro No. 18

**FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE ACEPTABILIDAD E INACEPTABILIDAD DE LA
VARIABLE "PULIDO"**

DE 100 RESTAURACIONES DE AMALGAMA DE PLATA DE TIPO
CONVENCIONAL REALIZADAS EN PACIENTES ADULTOS
POR ODONTÓLOGOS PRACTICANTES
EN LA CLÍNICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
EN EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE 1992 Y 1998.

AÑO	No. DE TRATAMIENTOS EVALUADOS	ACEPTABLES	INACEPTABLES	NO EVALUABLES
		No.	No.	No.
1992	5	2	3	-
1993	5	4	1	-
1994	5	4	1	-
1995	15	14	-	1
1996	9	8	1	-
1997	27	23	3	1
1998	34	30	4	-
TOTAL	100	85	13	2

De los 100 tratamientos evaluados 85 tratamientos (85%) fueron aceptables, 13 tratamientos (13 %) inaceptables y 2 tratamientos (2%) no se evaluaron porque la pieza no presenta el material restaurador.

Cuadro No. 19

FRECUCENCIA Y PORCENTAJE DE ACEPTABILIDAD E INACEPTABILIDAD DE LA
VARIABLE "EMPAÑAMIENTO"
DE 100 RESTAURACIONES DE AMALGAMA DE PLATA DE TIPO
CONVENCIONAL REALIZADAS EN PACIENTES ADULTOS
POR ODONTÓLOGOS PRACTICANTES
EN LA CLÍNICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
EN EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE 1992 Y 1998.

AÑO	No. DE TRATAMIENTOS EVALUADOS	ACEPTABLES	INACEPTABLES	NO EVALUABLES
		No.	No.	No.
1992	5	5	-	-
1993	5	3	2	-
1994	5	4	1	-
1995	15	14	-	1
1996	9	8	1	-
1997	27	24	4	1
1998	34	30	2	-
TOTAL	100	88	10	2

De 100 tratamientos evaluados 88 tratamientos (88%) fueron aceptables, 10 tratamientos (10%) inaceptables y 2 tratamientos (2%) no se evaluaron porque la pieza no presenta el material restaurador.

Cuadro No. 20

FRECUENCIA DE VARIABLES INDEPENDIENTES QUE AFECTAN EN LA
EVALUACIÓN DE LA RESTAURACIÓN INACEPTABLES POR CLASE
DE 100 RESTAURACIONES DE AMALGAMA DE PLATA DE TIPO
CONVENCIONAL REALIZADAS EN PACIENTES ADULTOS
POR ODONTÓLOGOS PRACTICANTES
EN LA CLÍNICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
EN EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE 1992 Y 1998.

Variables independientes que afectan en la evaluación de la restauración	Clase I	Clase II	Clase V	Total
Presencia de la restauración	1	1	-	2
Caries Dental	5	1	-	6
Fractura de la restauración	1	-	-	1
Fractura del tejido dentario	-	-	-	0
Deficiencia Marginal	14	10	-	24
Sub-obturación	2	1	-	3
Puntos de contacto	-	4	-	4
Excesos Marginales	4	9	-	13
Porosidad del material restaurador	3	1	-	4
Anatomía	8	6	-	14
Relación de oclusión	2	-	-	2
Pulido	9	4	-	13
Empañamiento	5	5	-	9

De los 100 tratamientos evaluados, la variable independiente que afecta en la evaluación de la restauración que presentó mayor frecuencia de inaceptabilidad en la clase I fue deficiencias marginales (14), en la clase II exceso marginal (10) y la clase V no presentó variables inaceptables.

Cuadro No. 21

FRECUENCIA Y PORCENTAJE DE **ÉXITO Y FRACASO** DE RESTAURACIONES DE AMALGAMA DE PLATA DE TIPO CONVENCIONAL REALIZADAS EN PACIENTES ADULTOS POR ODONTÓLOGOS PRACTICANTES EN LA CLÍNICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE 1992 Y 1998.

AÑO	TRATAMIENTOS EVALUADOS	ÉXITO		FRACASO	
		No.	%	No.	%
1992	5	2	40	3	60
1993	5	3	60	2	40
1994	5	3	60	2	40
1995	15	6	40	9	60
1996	9	3	33	6	67
1997	27	10	37	17	63
1998	34	20	58	14	42
TOTAL	100	47	47	53	53

De los 100 tratamientos evaluados 47 tratamientos (47%) no presentó ni una sola variable inaceptable; esto es indicador de éxito; mientras que 53 tratamientos (53%) presentó una o más variables inaceptables, esto es indicador de fracaso.

- Los años que presentaron mayor porcentaje de éxito fueron 1993 y 1994 con 60% cada uno.
- Los años que presentaron mayor porcentaje de fracaso fue 1996 con 67% y 1997 con 63%, 1992 y 1995 con 60% cada uno y en 1998 con 58%.

Cuadro No.22

PORCENTAJE DE ÉXITO, FRACASO GLOBAL DE LAS RESTAURACIONES DE AMALGAMA DE PLATA REALIZADAS EN PACIENTES ADULTOS POR ODONTÓLOGOS PRACTICANTES EN LA CLÍNICA DENTAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA EN EL PERÍODO COMPRENDIDO ENTRE 1992 Y 1999.

	ÉXITO	FRACASO	TOTAL
PORCENTAJE	47%	53%	100%

De 100 tratamientos evaluados muestra que el 53% de tratamientos se presentaron en la variable fracaso, mientras que solamente el 47% de estas restauraciones se presentaron en la variable éxito.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El resultado del presente estudio se obtuvo al evaluar una muestra de 100 restauraciones de amalgama de plata de tipo convencional realizadas en las clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Dicho estudio proporciona datos interesantes que a continuación se mencionan:

En cuanto las variables independientes que no afectan la evaluación de la restauración:

- **La variable sexo:**

Mostró un 90% para el sexo femenino lo que hace pensar que las mujeres se preocupan más por realizarse este tipo de tratamiento y el sexo masculino presenta 10%.

- **La variable edad:**

Mostró que los tratamientos evaluados se encuentran distribuidos en proporciones similares entre los 20 y 50 años lo que indica que el tratamiento es realizado en todas las edades adultas.

- La variable arcada:

Mostró un 52% para la arcada superior y 48% para la arcada inferior esto indica que la caries afecta por igual en ambas arcadas, posiblemente se da más en superiores por que se dificulta más la higiene y la visión de las piezas; a diferencia de las inferiores donde la visión es directa y por tanto más fácil su limpieza.

- La variable pieza dental:

Mostró que las piezas más frecuentemente restauradas son: los premolares (59%); 33% para los superiores y 26% para los inferiores, estos son seguidos por los segundos molares (21%), 13% para los superiores y 8% para los inferiores. Se pudo pensar que la mayor cantidad de tratamientos hubiese sido en los primeros molares; ya que erupcionan a muy temprana edad (6 años aproximadamente); sin embargo en esta muestra se observó que estas no estaban presentes o habían sido restauradas con prótesis fija o prótesis parcial removible.

- La variable clase:

Mostró que las clases más frecuentemente realizadas es la I con 56% ya que la cara oclusal presenta anatomía irregular (surcos, ranuras, depresiones circunscritas, etc.) lo que la hace susceptible a caries. Seguida por la clase II con 43% debido a que se dificulta la limpieza en áreas proximales.

- La variable superficie:

Mostró que es la superficie oclusal la superficie que con mas frecuencia se encuentran los tratamientos evaluados (50%) posiblemente por su anatomía que la hace susceptible a caries.

De acuerdo a las variables independientes que afectan la evaluación de la restauración

- La variable presencia/ausencia de la restauración:

Mostró un 2% de inaceptabilidad lo que hace pensar que las causas de la desinserción del material restaurador son: incorrecta técnica clínica en la elaboración de la restauración, deficiencia en el diseño de la cavidad (resistencia, profundidad y retención), y/o inadecuada manipulación del material restaurador por parte del operador.

- La variable caries dental:

Mostró un 6% de inaceptabilidad, de los cuales 4% presentaron caries marginal, posiblemente esto es por: inadecuado diseño cavitario, microfiltración marginal, remoción incompleta de caries al momento de realizar la preparación cavitaria, excesos marginales e inadecuada higiene oral de paciente y 2% la presentaron en la cavidad (15)

- La variable fractura de la restauración:

Mostró un 1% de inaceptabilidad, las causas más comunes pueden ser: selección inadecuada de la proporción Hg:aleación, inadecuado diseño cavitario (inadecuada distancia intercuspidea en la preparación cavitaria, inadecuada profundidad de la cavidad, la reunión de las paredes pulpar y axial no deben formar un ángulo agudo, debe ser biselado), inadecuada manipulación del material restaurador, inadecuada condensación y no deben existir interferencias o contactos prematuros de oclusión. (15)

- La variable fractura del tejido dentario:

Mostró un 100% de aceptabilidad. Por lo que sugiere una correcta técnica restauradora que conserva tejido dentario (esmalte soportado por dentina sana). (15)

- La variable deficiencia marginal:

Mostró un 24% de inaceptabilidad. Entre los factores que afectan esta variable están: inadecuada condensación (remueve la mayor cantidad posible de mercurio residual y yuxtaponen íntimamente al material de obturación con las paredes de la cavidad), inadecuado tallado y bruñido (produce compactación de las partículas de la aleación entre sí y disminuye la cantidad de mercurio residual),

contacto prematuro de oclusión, contacto de oclusión en la interfase tejido dentario y material restaurador y falta de chequeo radiográfico al terminar la restauración sobre todo cuando se involucran zonas proximales.(15)

- La variable sub-obturación:

Mostró un 3% de inaceptabilidad, las causas más comunes pueden ser: que se elimina en exceso el material restaurador durante el tallado de la amalgama o por colocar poca cantidad de material restaurador al momento de la obturación.

- La variable punto de contacto:

Mostró un 4% de inaceptabilidad, Entre los factores probables que afectan esta variable están: la inadecuada colocación de la matriz y cuña antes de colocar el material restaurador, no haber chequeado de forma correcta con hilo dental y radiográficamente. El 49% fue no evaluable por no presentar material restaurador en la región de punto de contacto o por no existir piezas vecinas.

- La variable exceso marginal:

Mostró un 14% de inaceptabilidad las causas probablemente más comunes son: el mal recorte del material restaurador, no chequear la matriz y asegurarse que se encontraba adaptada correctamente (cl. II) así como el uso inadecuado de las cuñas o el no usarlas al momento de colocar el material restaurador y falta de

chequeo radiográfico al terminar la restauración sobre todo cuando se involucran zonas proximales.

- La variable porosidad:

Mostró un 4% de inaceptabilidad, entre los factores que probablemente afectan esta variable están: mala condensación, excesivo contenido de Hg, poca plasticidad del material, mala mezcla, preparación y manipulación del material restaurador (Cantidad inadecuada de mercurio, tiempo y velocidad de mezcla, al no seguir las especificaciones del fabricante y sobre todo cuando no se usa del tipo predosificado).

- La variable anatomía:

Mostró un 13% de inaceptabilidad, las causas probablemente más comunes pueden ser por la falta o inadecuado tallado del material restaurador y falta de conocimiento de la anatomía dentaria.

- La variable relación de oclusión:

Mostró un 2% de inaceptabilidad, probablemente el factor que afecta esta variable es la falta y/o inadecuado chequeo de la oclusión con papel de articular.

- La variable pulido:

Mostró un 13% de inaceptabilidad, las causas probablemente más comunes son: inadecuada técnica, falta de variedad y/o mal estado del instrumental apropiado para el acabado y pulido de la restauración.

- La variable empañamiento:

Mostró un 10% de inaceptabilidad, probablemente la causa es la inadecuada manipulación en la mezcla del material restaurador (Cantidad inadecuada de mercurio, tiempo y velocidad de mezcla, al no seguir las especificaciones del fabricante y sobre todo cuando no se usa del tipo predosificado).

- Las variables que se presentaron con mayor frecuencia de inaceptabilidad fueron:

Deficiencia marginal con el 24%, anatomía con 14%, excesos marginales y pulido con 13% cada una. Posiblemente debido a los diferentes factores mencionados anteriormente para estas variables.

En cuanto a las variables dependientes se estableció:

- La evaluación de éxito y fracaso fue severa ya que en la variable éxito no debía existir ninguna variable independiente que afecta la evaluación de la

restauración, se estableció que 47% de las restauraciones, se clasificaron en la categoría de éxito, mientras que un 53% en la categoría de fracaso.

CONCLUSIONES

1. La variable presencia/ausencia de la restauración presentó 98% de aceptabilidad y el 2% no se encontró en la pieza dental por lo que en dichas restauraciones no pudo evaluarse las siguientes variables independientes (fractura de la restauración, deficiencia marginal de la restauración, sub-obturación, puntos de contacto, excesos marginales, porosidad del material restaurador, forma o anatomía, relación de oclusión, pulido y empañamiento).
2. La variable caries dental presentó un 94% de aceptabilidad y un 6% inaceptable.
3. La variable fractura de la restauración: presentó el 97% de aceptabilidad 1% de inaceptabilidad.
4. La variable fractura del tejido dentario presentó el 100% de aceptabilidad.
5. La variable deficiencia marginal presentó 74% de aceptabilidad y un 24% de inaceptabilidad.
6. La variable sub-obturación presentó 95% de aceptabilidad y un 3% de inaceptabilidad.
7. De la variable punto de contacto el 52% se pudo evaluar, del cual el 48% fue aceptable y 4% inaceptable.
8. La variable excesos marginales presentó 84% de aceptabilidad y 14% de inaceptabilidad.
9. La variable porosidad presentó un 94% de aceptabilidad y 4% de inaceptabilidad.

10. La variable anatomía presentó 85% de aceptabilidad y 13% de inaceptabilidad.
11. La variable relación de oclusión presentó 96% de aceptabilidad y 2% de inaceptabilidad.
12. La variable pulido presentó 85% de aceptabilidad y 13% de inaceptabilidad.
13. La variable empañamiento presentó 88% de aceptabilidad y 10% de inaceptabilidad.
14. Las variables que se presentaron con mayor frecuencia de inaceptabilidad fueron: deficiencia marginal con 24%, anatomía con 14% , excesos marginales y pulido con 13% cada una.
15. Del total de tratamientos de amalgama de plata el 47% de las mismas se ubicó en la variable de éxito y el 53% en la de fracaso.

RECOMENDACIONES

- Debido al alto porcentaje de fracaso de las restauraciones de amalgama de plata (53%) se recomienda:
 1. Dar a conocer a los estudiantes los criterios de aceptabilidad para evaluar amalgamas de plata.
 2. Que los instructores velen que los odontólogos practicantes apliquen, cumplan y evalúen adecuadamente los criterios de aceptabilidad al realizar un tratamiento restaurador de tipo amalgama de plata.
 3. Evaluar la calidad de los materiales utilizados.
 4. Evaluar la calidad de manipulación de los materiales utilizados por el personal auxiliar de la clínica dental.
 5. Seguir las instrucciones de mezcla del fabricante (tiempo, velocidad y fuerza).
 6. Usar solo material de tipo predosificado (asegura una buena mezcla y disminuye la contaminación humana con el mercurio).
 7. Evaluar los tratamientos no solo clínicamente sino también radiográficamente (sobre todo los que involucran zonas proximales)
 8. Revaluar clínica y radiográfica los tratamientos de amalgama de plata de tipo convencional a corto, mediano y largo plazo.
 9. Dar a conocer el presente estudio a docentes y estudiantes con el fin de mejorar la practica clínica en nuestra institución.

10. Citar a los pacientes evaluados en este estudio para corregir y/o repetir los tratamientos clasificados como fracaso. (Listado de pacientes entregado a dirección de clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala).

LIMITACIONES

- Falta de colaboración por parte de algunos de los pacientes citados.
- No se conoce exactamente el material, manejo y procedimiento clínico que se utilizó para cada tratamiento restaurador.
- Pobre información sobre aleaciones de amalgama de plata disponibles en el mercado.

ANEXO**No. 1****Definición de conceptos**

1. **Evaluación:** Proceso sistemático de verificar el logro de objetivos, con la finalidad de tomar decisiones de acuerdo al resultado. Una evaluación clínica intenta determinar en los estudiantes el conocimiento de los hechos y actividades ocurridas como resultado de sus conocimientos, el estudiante debe familiarizarse con los criterios de su escuela para evaluar el desempeño clínico.

2. **Amalgama convencional:** Es el tipo de restauración más utilizada descrita por el Dr. G. V. Black, donde los márgenes de la preparación llegan a zonas de autolimpieza.

3. **Tratamientos cancelados por el Departamento de Operatoria Dental:** Son aquellas restauraciones realizadas por el odontólogo practicante que fueron terminadas y aceptadas por instructores del departamento de Operatoria Dental y posteriormente cancelados en los años 1998 y 1999.

4. **Éxito:** Resultado óptimo de una amalgama porque presenta los aspectos de evaluación irreversibles aceptables y/o cualesquiera de los reversibles inaceptables.
5. **Fracaso:** Todo lo contrario a éxito.
6. **Criterio Aceptable:** Aprobar una serie de normas o criterios que va a determinar el éxito o fracaso de un tratamiento.
7. **Criterio Inaceptable:** Todo lo contrario a aceptable.
8. **No evaluable:** Es cuando no llenan los requisitos indispensables para operacionalizar el aspecto a evaluar.
9. **Reversible:** Que puede volver una cosa al estado o condición optima. Se tomará como reversible cuando un aspecto de evaluación puede modificarse sin necesidad de remover toda la restauración.
10. **Irreversible:** Que no puede volver una cosa al estado o condición optima. Se tomará como irreversible cuando un aspecto de evaluación no puede ser corregido.

11. Operacionalización: Proceso de evaluar un aspecto para decidir si el criterio es aceptable o no.

12. Variable Dependiente: Es el resultado esperado (éxito o fracaso) que va a depender de la evaluación de los aspectos del tratamiento restaurador.

13. Variable Independiente: Es aquella que explica, condiciona o determina la restauración de amalgama de plata sin afectar los aspectos a evaluar.

No. 2

RECOLECCIÓN DE DATOS
INSTRUCTIVO PARA SU LLENADO

Ficha No. de Registro : En este espacio se anota con números arábigos el número de registro clínico al cual pertenece al paciente.

Sexo: Se colocará Ma para Masculino y Fe para Femenino.

Edad: En este espacio, se colocará en números arábigos la edad en años cumplidos del paciente.

Tiempo de terminado: En este espacio se colocará en números arábigos el año en que fue dada por terminada la restauración.

Arcada: Se anotará si la pieza tratada es superior o inferior.

Sup = superior Inf= Inferior

Pieza: Se anotará el número de la pieza dental en fórmula universal.

Clase: se anotará con números romanos la clase a la cual pertenece la restauración según la Nomenclatura del Dr. Black.

Superficie obturada: se anotará con letras mayúsculas la(s) superficie(s) de la pieza dental en la cual se realizó la restauración.

M= Mesial B= Bucal

D= Distal O = Oclusal

L= Lingua C = Cervical

Para los criterios presencia/ ausencia de la restauración, caries, fractura de la restauración, fractura del tejido dentario que rodea la restauración, deficiencia marginal de la restauración, sub-obturación, extensión por prevención, puntos de contacto, excesos marginales, porosidad del material restaurador, forma o anatomía, relación de oclusión, pulido y enpañamiento: basándonos en los criterios de aceptabilidad del Departamento de Operatoria Dental de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se procederá a colocar:

Ac = Aceptable In = Inaceptable.

En el caso de las variables puntos de contacto y relación de oclusión, cuando no sea posible su evaluación se colocará:

NE = No Evaluable.

Estado Final: Se colocará el número de total de variables aceptables y si es tomada como éxito o fracaso, se anotará:

E = éxito F= Fracaso

Observaciones: En este espacio se colocará la información adicional que se crea de importancia.

Universidad de San Carlos de Guatemala
 Facultad de Odontología
 Ficha de Recolección de datos

Ficha No. De Registro: _____

Sexo	Edad	Tiempo de terminado	Arca	Pieza	Case	Superficie	Ausencia / Presencia de la restauración	Canes	Fractura de la restauración	Fractura del tejido dentario	Deficiencias Marginales	Sub-oturación	Puntos de contacto	Excesos Marginales	Porosidad del material restaurador	Anatomía	Relación de oclusión	Pulido	Empatamiento	Estado Final	

Ma = Masculino M = Mesial O = Oclusal NE = No Evaluable
 Fe = Femenino D = Distal C = Cervical E = Éxito
 Sup = Superior L = Lingual Ac = Aceptable F = Fracaso
 Inf = Inferior B = Bucal In = Inaceptable

Observaciones: _____

BIBLIOGRAFIA

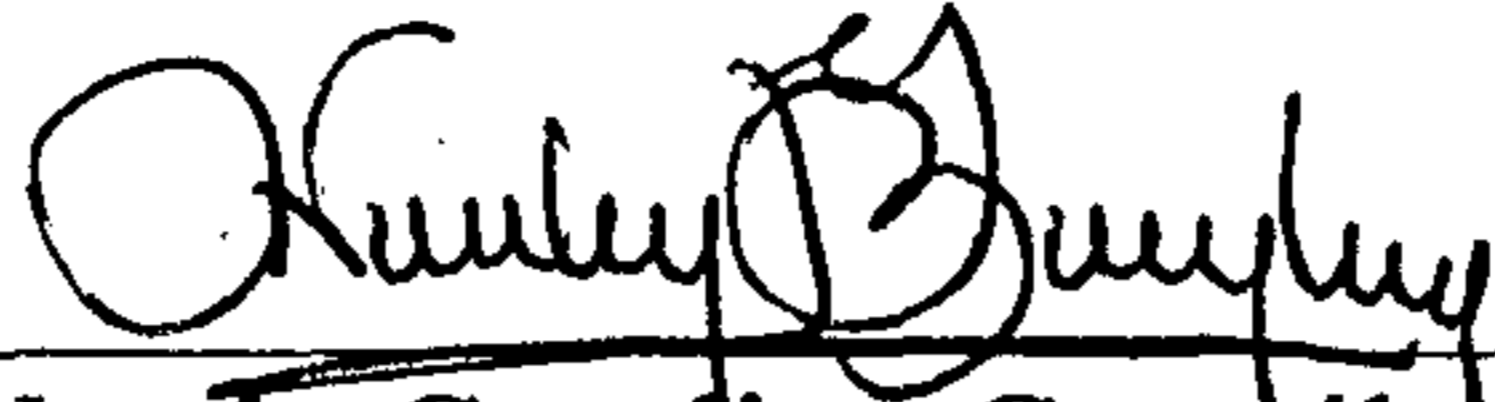
1. Baños Martín, J. L. -- Aleaciones plásticas en odontología a temperatura ambiente: Amalgamas. Aleaciones de galio. -- pp. 1789 - 1795. -- En: Tratado de odontología / Antonio Bascones Martínez, Editor. -- 2a ed. -- Madrid: Ediciones Avances Médico - Dentales, 1998.-- Tomo II.
2. Baum, Lloyd. -- Tratado de Operatoria Dental / Lloyd Baum, Ralph, W. Phillips, Melvin R. Lund; trad. por José García Martínez, Antonio Gerardo Gutiérrez Reyna. -- México: Nueva Editorial Interamericana, 1,988. -- pp. 253 - 254.
3. Fernández Terán, A. -- Teoría general de cavidades para amalgama. -- pp. 2,533 - 2558. -- En: Tratado de odontología / Antonio Bascones Martínez, Editor. -- 2a ed. -- Madrid: Ediciones Avances Médico- Dentales, 1998. -- Tomo III.
4. Howard W., William. -- Atlas de operatoria dental / William Howard W.; trad. por Salvador Carranza Andersen. -- 3a ed. -- México: Editorial El Manual Moderno, 1986. -- pp. 87 - 95.
5. Maldonado R., Nancy L. -- Criterios de evaluación de restauraciones tipo amalgama de plata. -- Tesis (Cirujano Dentista) -- Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1,991. -- pp. 40 - 45.
6. Ramírez Vargas, Nora Elizabeth. -- Análisis evaluativo de restauraciones de amalgama de plata, efectuados como parte de tratamiento de pacientes de la facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala. -- Tesis (Cirujano Dentista) -- Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Odontología, 1,992. -- pp. 8.
7. Ring, Malvin E. -- Historia de la Odontología / Malvin E. Ring; trad. por Mariano Vidal Cortés. -- Barcelona: Ediciones Doyma, 1,989. -- pp. 81, 206.
8. Spiegel, Murray. -- Estadística / Murray Spiegel, Lorenzo Avellanas; trad. por Rafael Hernández Heredero. -- 5a ed. -- México: Editorial McGraw - Hill, 1,992. -- pp. 375 - 377.
9. Skinner, Eugene William. -- La ciencia de los materiales dentales / Eugene Skinner, Ralph W. Phillips; trad. por Fernando E. Pinto. -- 6a ed. -- Buenos Aires: Editorial Mundi, 1970. -- pp. 25- 30.




5 JUN. 2001

10. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Odontología, Área de Operatoria Dental. - - Nomenclatura y clasificación de cavidades. - - Guatemala, 1,993 - - pp. 2 - 5.
11. _____ Técnica restauradora de amalgamas en posteriores retenidas con pines parapulpares. - - Guatemala, 1,998 - - pp. 1 - 10.
12. _____ Amalgama Dental. - - Guatemala, 1998 - - pp. 2 - 5.
13. _____ Restauraciones conservadoras con amalgama de Plata en cavidades clase I y II. - - Guatemala, 1,998 - - pp. 1- 4.
14. _____ Criterios de evaluación para tratamientos de amalgama de plata concluidas para considerarla como deficiente. - - Guatemala, 1,999 - - pp. 1 - 4.
15. _____ Amalgama dental. - - Guatemala 2,001 - - pp. 21-22.
16. _____ Area de Odontología Socio Preventiva. - - Inserción, tallado y pulido de Restauraciones de amalgama. - - Guatemala, 2,000 - - pp. 1-2.
17. Uribe, Echeverria, Jorge. - - Operatoria dental ciencia y práctica. - - Madrid : Ediciones Avances Médicos Dentales. 1,990 - - pp. 102 - 109.



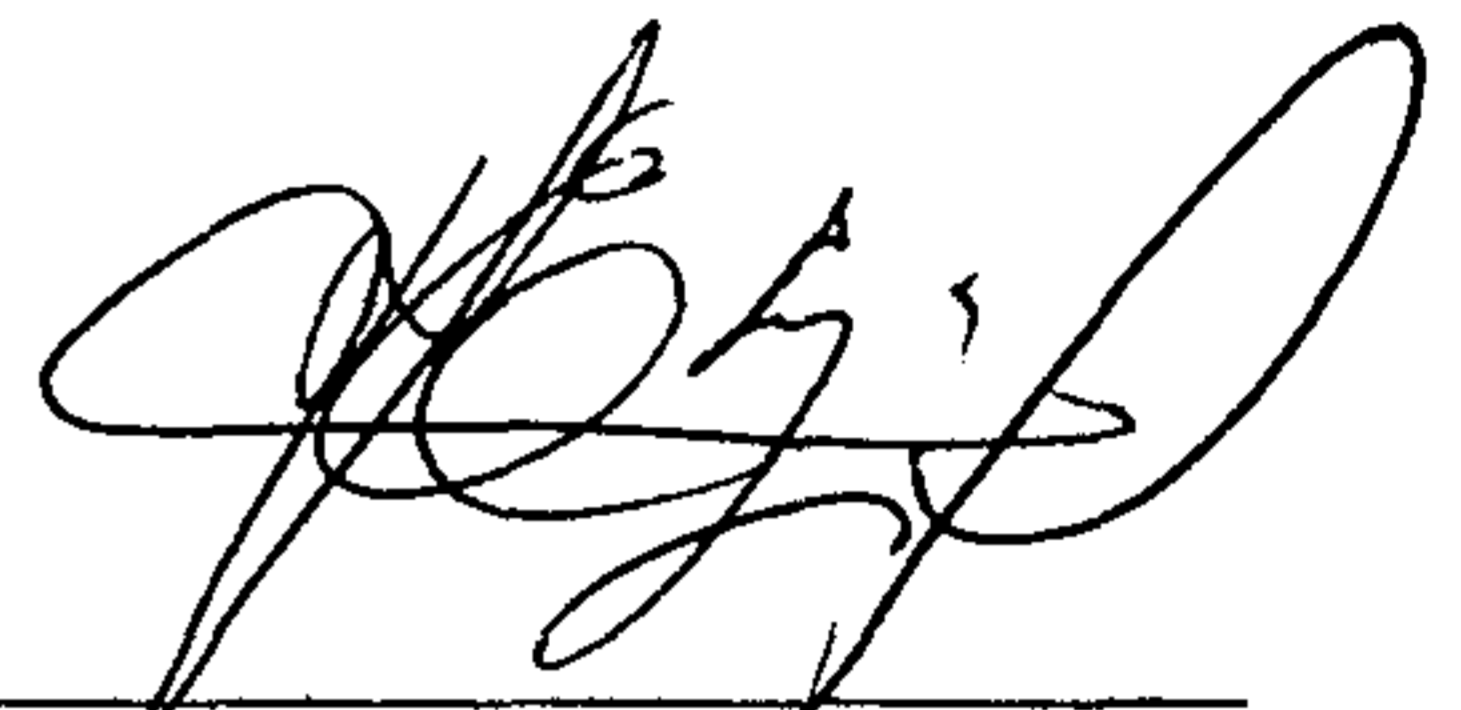


Br. Wendy Carolina González Arévalo
Sustentante



Dr. Ricardo León Castillo
Comisión de tesis





Dr. Eduardo Abril Galvez
Comisión de tesis



Dr. Estuardo Vajdes Guzmán
Asesor

Imprimase.





Dr. Otto Raúl Torres Bolaños
Secretario