

318322
8



UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA

**LOS DISTINTOS TIPOS DE PREPARACIÓN
DE CAVIDADES PARA AMALGAMA**

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
CIRUJANO DENTISTA
PRESENTA:
SERGIO JAVIER GUTIÉRREZ CASTELLANOS

MÉXICO, D.F.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas
UNAM a difundir en formato electrónico e imp.
contenido de mi trabajo receptor.

NOMBRE: SERGIO JAVIER
GUTIÉRREZ CASTELLANOS

FECHA: 24 - MARZO - 2003

FIRMA: 

2003

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

Dedico esta tesis con gran Amor y Gratitud a mis Padres Nelly y Bernardo ya que sin su apoyo y cariño no hubiera podido llevar a feliz término mi carrera.

A mis hermanos Gaby y Víctor Bernardo por su comprensión y tolerancia.

A mis maestros porque aprendí mucho en mi relación con ellos sobre todo les agradezco que me hayan transmitido hábitos de estudio, trabajo y ética que ejercerán una gran influencia para el resto de mi vida.

A todos ellos, Gracias, Muchas Gracias

2

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

I N D I C E .

INTRODUCCION	PAG. 1
CAPITULO I ESTRUCTURAS HISTOLOGICAS RELACIONADAS CON LA PREPARACION DE AMALGAMAS.	PAG. 2
CAPITULO II ASPECTOS BIOLOGICOS EN LA PREPARACION DE CAVIDADES.	PAG. 12
CAPITULO III NOMENCLATURA Y CLASIFICACION DE CAVIDADES.	PAG. 20
CAPITULO IV PRINCIPIOS GENERALES DE PREPARACION DE CAVIDADES.	PAG. 27
CAPITULO V CONSIDERACIONES GENERALES CON RESPECTO A LAS RESTAURACIONES DE AMALGAMA.	PAG. 31
CAPITULO VI CAVIDADES DE CLASE I PARA AMALGAMA.	PAG. 39
CAPITULO VII CAVIDADES DE CLASE II PARA AMALGAMA.	PAG. 51
CAPITULO VIII CAVIDADES DE CLASE III PARA AMALGAMA.	PAG. 69
CAPITULO IX. CAVIDADES DE CLASE V PARA AMALGAMA.	PAG. 74
CONCLUSIONES.	PAG. 80
BIBLIOGRAFIA.	PAG. 82

INTRODUCCION.

Mantener el cuerpo en estado de salud es la meta de cualquier especialista en ciencias de la salud 1. La odontología no era mas que una rama de la medicina , en el transcurso de este siglo se fue transformando rápidamente en una profesión independiente a causa de la complejidad de fenómenos biológicos y de los procedimientos técnicos implicados en el arte de restaurar las lesiones que ocurren en la boca 2. La conservación de la dentición en un esta Mantener el estado de salud del cuerpo es la meta de cualquier especialista en ciencias de la salud 1. La Odontología en un principio no era mas que una rama de la medicina o de salud, funcionamiento y estética óptimos es el principal objetivo de la práctica odontológica 3. La Operatoria Dental es la rama de la Odontología que estudia el conjunto de procedimientos que tienen por objeto volver el diente a su equilibrio biológico, cuando por distintas causas se ha alterado su integridad estructural, funcional y estética 4, ya sea por caries, trauma, erosión, daño o deterioramiento de la función 5. Es decir, se aboca principalmente al diente individual, a su tratamiento y a su restauración 1.

Desde los tiempos más remotos el hombre ha tenido una incesante preocupación por las enfermedades del aparato dentario y de su reparación, para permitirle prestar el servicio constante y fundamental a que esta destinado 4. Las lesiones dentarias, en especial la caries dental, son tan antiguas como la vida del hombre sobre el planeta, por ello es difícil precisar la introducción de la preparación de cavidades así como la obturación, por lo que es lógico pensar que el comienzo de la Operatoria Dental se confunde con el de la Odontología misma 6. La presencia de dientes que muestran signos de erosión, abscesos y caries en fósiles de animales de la era paleolítica y neolítica, nos hacen pensar que las enfermedades dentales ya existían desde antes de que apareciera el hombre en la Tierra 7. Las primeras pruebas que se poseen en relación con la presencia de lesiones dentarias en el hombre se encuentran en el cráneo del hombre de Neanderthal 4. Las enfermedades eran para el hombre primitivo parte de la naturaleza, y por lo tanto parte de la vida, se cree que rellenaban los orificios producidos por la caries en sus dientes con plantas medicinales, exudados de ceras y gomas de los árboles 6,7.

Entre las tribus precolombinas de América se ha encontrado la presencia de cavidades rellenas de jade, cristal de roca, obsidiana y oro 7,8. Se ha dicho que más que una medida terapéutica, el objetivo de preparar esas cavidades era para producir efectos estéticos agradables, por lo tanto, la preparación y obturación de la cavidad era una técnica artística realizada por la clase pudiente y gobernante 7,9. De las civilizaciones antiguas se sabe que la Egipticia sin lugar a dudas conoció y sufrió la caries procurando también combatirla. Se ha encontrado momias con cavidades talladas en sus dientes y obturadas con oro. En Mesopotamia y China también se han encontrado dientes con cavidades obturadas en oro, pero no se sabe con certeza si el objetivo de ello era decorativo, o en realidad eran tratamientos de caries llevados a cabo durante la vida del sujeto 4,6,7,8. Los griegos y romanos también se preocuparon por los problemas dentales y se han encontrado referencias de restauraciones dentales, las cuales se obturaban con sustancias preparadas con base a resinas y cementos, empaquetadas sólidamente en las cavidades producidas por caries después de haber sido limpiadas 6,7.

La cultura árabe considero la extracción dental como un recurso extremo, por lo que tendieron a crear medios terapéuticos para conservar los elementos dentarios. Al Raschid en el siglo VII trataba la caries limpiando y raspando la cavidad con cinceles, cuchillos y limas, y luego la obturaba. Ali Abbas y Avicenas en el siglo X recomiendan la cauterización de los dientes con pulpa afectada, dan medidas para lograr la limpieza de la cavidad y sugieren la utilización de medicamentos para proteger la cavidad, evitando futuras lesiones 7. Durante la Edad Media nada realmente trascendente ocurre dentro del campo de la Odontología. Se cree que Giovanni D'Arcoia es el primero en usar el oro en obturaciones, aunque Vincenzo Guerini, cree que las orificiones eran practicadas corrientemente por los especialistas de aquel tiempo 4. Pare aconsejaba en el caso de caries interproximales limar entre el diente sano y el enfermo para conseguir acceso a la cavidad. En el siglo XVII se acentúa el progreso de la Odontología y se empiezan a editar las primeras obras exclusivamente dentales 7. La preparación de cavidades se manifiesta como un principio relativamente moderno, ya que en la literatura hay escasa información al respecto, probablemente prestaban más atención a la eliminación de la caries y limpieza de la cavidad antes de obturarla.

La Odontología se empieza a manifestar como una disciplina independiente de la medicina con los trabajos de Pierre Fauchard, quien la sacó del empirismo, y es el primero en recomendar la eliminación total de los tejidos cariados antes de colocar la obturación, para la cual usaban estaño, plomo y oro. Estas obturaciones eran temporales, ya que al no tener los instrumentos adecuados para condensar el metal, había filtración marginal de saliva, y posteriormente recurrencia de caries. Es difícil situar quien fue el primero en utilizar la amalgama de plata como material de obturación, se sabe que Bell en 1819 y Taveau en 1826 empiezan a usar lamaduras de plata con mercurio para la obturación de dientes. Arthur Robert en 1855 fue el primero en preconizar la forma de la cavidad, de acuerdo a principios que más tarde Black llamaría extensión preventiva. Al irse perfeccionando el instrumental, diversos autores empiezan a preparar cavidades de acuerdo con bloques prefabricados de porcelana cocida 4.6,7.8.

Tradicionalmente los procedimientos operatorios se basaban principalmente en el empirismo. El diseño de las cavidades y las técnicas para la manipulación y colocación de los materiales dentales evolucionaron principalmente por la prueba y el error. Pocos esfuerzos se hicieron para relacionar fenómenos biológicos y físicos fundamentales con el comportamiento de la restauración colocada 3. Acontecimientos fortuitos como la guerra de las amalgamas dieron un impacto tal en la profesión que determinaron la necesidad de un cambio profundo. Del mismo modo investigadores y pensadores con visión del futuro provocaron grandes avances en la profesión.

Black 2,3,4 inició la era de la operatoria Dental científica al establecer principios y leyes sobre preparación de cavidades, dando métodos para la eliminación de las lesiones cariosas y tejidos sin soporte de manera que la cavidad preparada pudiera recibir adecuadamente el material obturante. Entre 1920 y 1950 los investigadores se preocuparon más por las experiencias de laboratorio que por los resultados clínicos. A partir de 1950 empieza la era de la investigación clínica con el avance y mejoramiento del instrumental, materiales dentales y técnicas. Algunos fundamentos básicos y métodos de preparaciones cavitarias para amalgama empiezan a cambiar, y en la actualidad, los conceptos modernos tienen mas en cuenta la conservación del tejido dentario y aconsejan cavidades menos extensas. La Odontología moderna no se limita a tapar agujeros sino que considera al diente como órgano vivo, por lo que los principios básicos de la preparación correcta de una cavidad se basan en conocimientos anatómicos, biológicos, histológicos y físicos 2.

Se sabe con certeza que la caries dental es la enfermedad que presenta mayor magnitud, es decir, que afecta a un mayor número de individuos 10. Se ha encontrado que el 95% de toda la población padece caries. La amalgama se ha usado dentro de la odontología por mas de 100 años y aproximadamente 3 de cada 4 restauraciones individuales en los dientes se realizan con este material, esto representa un 80% del total de todas las restauraciones simples 11,12,13. Numerosos estudios relativos a la eficacia de las restauraciones dentales y a los fracasos que existen dentro del tratamiento clínico, han demostrado que a pesar de los avances que se han hecho en las técnicas, mejoramiento de instrumental y materiales dentales, y en especial en el campo de la prevención, la operatoria dental es en un 90% una odontología restauradora repetitiva. La causa más frecuente de fracaso de las restauraciones de amalgama es la recidiva de caries debido a la violación de los principios de preparación de cavidades 12,14.

Existe una diversidad de criterios en cuanto a la preparación de cavidades, los conceptos y principios básicos están cambiando de manera que la operatoria clínica moderna demanda del profesional algo más que la habilidad técnica. Es de vital importancia tener los conocimientos necesarios para poder devolver al diente sus características perdidas como consecuencia de procesos fisiopatológicos o de defectos congénitos, evitando producir un trauma adicional al ya sufrido por el diente en su lesión original. Se debe realizar un buen diagnóstico y efectuar un control de calidad para evaluar la preparación de la cavidad y la restauración final tratando de prevenir la iniciación de lesiones futuras 14.

El objetivo principal de este trabajo es conocer y analizar los diferentes criterios, factores y variables que influyen en la forma de las cavidades para amalgama, y los cuidados que se deben de tener para no provocar reacciones desfavorables en los tejidos del diente.

CAPITULO I.

ESTRUCTURAS HISTOLOGICAS RELACIONADAS CON LA PREPARACION DE AMALGAMAS.

El objetivo principal de una restauración consiste en devolver al diente sus características perdidas como consecuencia de procesos fisiopatológicos o defectos congénitos. Para ello se debe actuar sobre los tejidos duros dentarios teniendo mucho cuidado de no dañar, es decir, no producir un trauma adicional al ya sufrido por el diente en su lesión original, ya que el diente es un órgano complejo vivo implantado en tejidos altamente sensitivos y relacionados con estructuras anatómicas importantes que constituyen en conjunto el aparato masticatorio o sistema estomatológico². Para cumplir con este propósito es necesario conocer las características de las estructuras histológicas vinculadas con la preparación de cavidades como lo son: el esmalte, la dentina, la pulpa y el cemento⁴.

ESMALTE.

A. CARACTERISTICAS FISICAS:

- Es el tejido más duro del cuerpo humano, debido a su alto contenido en sales minerales y a su disposición cristalina¹⁵. Es un tejido de origen ectodérmico que no tiene poder regenerativo, ya que cuando es penetrado por la caries o fracturado, debe ser reparado mecánicamente³.
- Forma una cubierta protectora y resistente, de espesor variable, sobre toda la superficie de la corona¹⁵. El espesor varía según la parte del diente que se considere. Su máximo espesor es de 2 a 2,5mm, aproximadamente a nivel de cúspides y de bordes incisivos, siendo mínimo a la altura del cuello de los dientes y de los surcos⁴.
- La estructura específica y la dureza del esmalte lo vuelven quebradizo o frágil y por consiguiente propenso a la fractura cuando pierde su cimiento de dentina sana.
- El esmalte puede actuar como una membrana semipermeable, permitiendo el paso completo o parcial de ciertas moléculas¹⁵. El esmalte joven es más permeable que el esmalte adulto. A lo largo de la vida del individuo las vías orgánicas se van cerrando por calcificación progresiva y disminuye así la permeabilidad².
- La superficie del esmalte es muy porosa y carece de color propio, por su transparencia se hace visible el color de la dentina⁴. El color de la corona varía desde blanco amarillento hasta blanco grisáceo, según la translucidez del esmalte que puede deberse a variaciones en el grado de la calcificación y homogeneidad del esmalte¹⁵. Los surcos en el esmalte hacen imposible la limpieza perfecta en el diente, pudiendo de ésta



manera, contribuir a la iniciación de la caries, pero por otro lado también permiten que se realice el intercambio de iones que desempeña la labor protectora 3.

B) PROPIEDADES QUÍMICAS:

El esmalte consiste principalmente de material inorgánico (96%) y sólo una pequeña cantidad de sustancia orgánica y agua (4%). El material inorgánico es semejante a la apatita. El material orgánico representa más o menos el 1.8% de su peso y está constituido principalmente por proteínas y lípidos 15. El esmalte superficial, en un espesor de 0.1 a 0.2mm, es más duro y posee más materia orgánica que el resto del esmalte. Su mayor dureza se debe a la constante exposición a la saliva y a la precipitación de sales de calcio y fósforo, con oligoelementos, como flúor, hierro, estaño, cinc, etc. 2. La sustancia orgánica disminuye con la edad, como consecuencia del proceso de maduración, su extremada calcificación lo hace frágil por lo que necesita siempre estar soportado por dentina, cuya elasticidad le permite resistir las presiones de la masticación, esto hace necesario no dejar esmalte sin la debida protección de dentina durante la preparación de la cavidad 4.

C) ESTRUCTURA.

El esmalte está constituido principalmente por tres elementos que son: los prismas, la sustancia interprismática de unión y las vainas del esmalte. Los demás elementos estructurales son: las bandas de Hunter-Schreger, las líneas de incremento de Retzius, las estructuras de la superficie (periquimatos, exiremos de los prismas y grietas), la cutícula del esmalte, las laminillas del esmalte, los penachos del esmalte, la unión dentinoesmáltica, las prolongaciones odontoblasticas y los husos del esmalte 15.

* PRISMAS:

- + El número de prismas va desde 5 millones, en los incisivos laterales inferiores, hasta doce millones en los primeros molares superiores.
- + Los prismas están dispuestos en forma irradiada, siguen un curso ondulado y una dirección oblicua partiendo del límite amelodentinario para terminar en la superficie externa, después de haber atravesado todo el espesor del esmalte 15. Los prismas se dirigen perpendiculares al límite o a la unión amelodentiniaria y luego cambian de dirección acodándose.
- + Se agrupan en haces, más o menos voluminosos, dentro de los cuales guardan entre sí un paralelismo absoluto, pero no así con respecto a los de los fascículos vecinos, en los cuales la orientación en los dos tercios externos del esmalte es generalmente contraria. Cuando dos haces vecinos se entrecruzan (decusación de prismas) dan un aspecto nudoso al esmalte, que ofrece una resistencia mayor a los esfuerzos masticatorios en los sitios donde existe esta forma adamantina 4.
- + La longitud de la mayor parte de los prismas es mayor que el espesor del esmalte. En sección transversa tienen la forma de ojo de una cerradura hexagonal y miden alrededor de 4 micras de diámetro en promedio (aproximadamente 3 micras en el límite amelodentinario y 6 micras en la superficie final del diente) 2,4,15.
- + Los prismas están constituidos por cristales de hidroxiapatita que ópticamente son translúcidos y birrefringentes 2, bajo el microscopio electrónico aparecen algo aplanados y como cintas, y se orientan con sus ejes longitudinales en sentidos aproximadamente paralelo al eje longitudinal del prisma. La disposición paralela en el interior de los prismas está lejos de ser perfecta y algunos grupos de cristales pueden estar desviados hasta 40 grados en relación del plano axial del prisma. Las medidas de los cristales básicos del esmalte no se han definido aún, las longitudes más usadas varían entre 0.05 y 1 micra. Con frecuencia sus diámetros oscilan entre 0.02 y 0.04 micras.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

* **SUSTANCIA INTERPRISMÁTICA:**

Une un prisma con otro, es más abundante en la zona del límite amelodentinario. Se dice que su grado de calcificación es menor que el de los prismas aunque esto no se ha establecido y su índice de refracción es mayor que el de los prismas. Aún persiste discusión activa con respecto a la estructura de la sustancia interprismática 15; dentro de ella se han descrito dos formaciones filamentosas que atraviesan a la sustancia de un prisma a otro 4.

* **VAINAS DE LOS PRISMAS:**

Es una línea o capa periférica más delgada y más definida que rodea la cabeza de cada prisma. Esta capa periférica muestra un índice de refracción diferente, se tiñe más profundamente y es relativamente resistente a los ácidos. Se cree que está menos calcificada y contiene más sustancia orgánica que el prisma. En investigaciones microscópicas recientes se ha demostrado que esta estructura a menudo es incompleta.

* **BANDAS DE HUNTER-SCHREGER:**

Son fajas alternas oscuras y claras de anchuras variables. Se originan en el límite dentinoesmalteico y siguen hacia fuera, terminando a cierta distancia de la superficie externa del esmalte. Algunos investigadores creen que hay variaciones en la calcificación del esmalte, y eso determina la distribución de estas bandas.

* **LÍNEAS DE INCREMENTO DE RETZIUS:**

Se observan como bandas café en cortes de esmalte, reflejan variaciones en la estructura y mineralización, que aparecen durante el crecimiento del esmalte. No se conoce la naturaleza exacta de estos cambios del desarrollo y se han atribuido a:

- + desviación periférica de los prismas del esmalte,
- + variaciones en la estructura orgánica básica, o
- + calcificación fisiológica rítmica.

* **ESTRUCTURAS DE SUPERFICIE:**

Los detalles microscópicos principales que se han observado en la superficie externa del esmalte de dientes recién erupcionados son:

- + Los periquimatos, que son surcos transversales ondulados, considerados como manifestaciones externas de las estrías de Retzius.
- + Las extremidades de los prismas del esmalte, que son cóncavas y varían en profundidad y forma.
- + Las grietas, que son bordes externos de las laminillas y están uniformemente espaciadas.
- + La línea o anillo neonatal, que es una línea de incremento de Retzius acentuada que marca el límite entre la porción de esmalte neonatal y de esmalte postnatal. Esta línea aparece en dientes deciduos donde el esmalte se desarrolla parcialmente después del nacimiento.

*** CUTICULA DEL ESMALTE PRIMARIA O MEMBRANA DE NASMYTH:**

Es una capa delgada, continua, muy permeable, de escasa dureza y resistente a los ácidos, que cubre toda la corona de los dientes recién erupcionados. Los ameloblastos la forman después de haber producido los prismas del esmalte. En zonas de desgaste como superficies oclusales, bordes incisivos y áreas de contacto de los dientes desaparece, pero en las zonas protegidas como superficies proximales y surco gingival puede conservarse intacta durante toda la vida.

*** LAMINILLAS DEL ESMALTE:**

Son estructuras como hojas delgadas que se extienden desde la superficie del esmalte hasta la unión dentinoesmalítica. Pueden llegar hasta la dentina y penetrar en ella. Consisten de material orgánico con algo de minerales. Se pueden desarrollar en los planos de tensión. Hay tres tipos de laminillas, las A y B se encuentran sólo en esmalte y las C pueden llegar a dentina, la A está formada por segmentos mal calcificados de los prismas, las B están formadas por células degeneradas y las C se originan en dientes erupcionados donde las grietas se llenan con sustancias orgánicas probablemente proviene de la saliva. Se ha sugerido que las laminillas pueden ser un lugar débil en el diente y formar una puerta de entrada para las bacterias que inician la caries. Se extienden en dirección longitudinal y radial en el diente desde la punta de la corona hasta la región cervical.

*** PENACHOS DEL ESMALTE O DE LINDERER:**

Son prismas hipocalcificados del esmalte y de sustancia interprismática. Se originan en la unión dentinoesmalítica y llegan hasta alrededor de una tercera a una quinta parte de su espesor. Su presencia y desarrollo son consecuencia de las condiciones del espacio en el esmalte, o una adaptación a éstas. Se denominaron de este modo porque se parecen a penachos de hierba cuando se observan en cortes por desgaste, pero esta imagen es errónea, en realidad se trata de una estructura estrecha, como cinta, cuya extremidad interna se origina en la dentina 15.

*** UNION DENTINOESMALITICA:**

Se encuentra preformada en la disposición de los ameloblastos y la membrana basal de la papila dental antes del desarrollo de las sustancias duras. Es una línea festoneada que marca el límite entre el esmalte y la dentina. Sigue la curvatura de la corona y se caracteriza por ser la zona de mayor sensibilidad 4. La superficie de la dentina en la unión dentinoesmalítica está llena de fositas. En las depresiones poco profundas de la dentina se adaptan proyecciones redondeadas del esmalte (husos del esmalte y penachos de Linderer) y ésta relación asegura el agarre firme del casquete del esmalte sobre la dentina 15. A ésta unión también llegan los conductillos penetrantes de la dentina que se insinúan en el esmalte e intervienen en su nutrición y sensibilidad 4.

***PROLONGACIONES ODONTOBLASTICAS Y HUSOS DEL ESMALTE:**

Ocasionalmente, las prolongaciones odontoblasticas pasan a través de la unión dentinoesmalítica hasta el esmalte. Puesto que muchas están engrosadas en su extremidad, han sido denominadas husos del esmalte 15. Se puede decir que representan la terminación en pleno esmalte de una fibrillas de Tomes, tienen forma fusiforme y su función es similar a la de los conductillos penetrantes de la dentina 4. Se originan en prolongaciones de odontoblastos que llegan hasta el epitelio del esmalte antes de formarse las sustancias duras. Su dirección corresponde a la dirección original de los ameloblastos, o sea, en ángulos rectos con relación a la superficie de la dentina (la dirección de los husos del esmalte y de los prismas es divergente)15.

DENTINA.

- Tejido de origen mesodérmico que constituye la mayor parte del diente.
- Sus propiedades físicas y químicas se parecen mucho a las del hueso (la diferencia morfológica es que los osteoblastos que forman el hueso están encerrados en la sustancia intercelular como osteocitos, mientras que la dentina contiene únicamente prolongaciones citoplásmicas de los odontoblastos).
- Tejido vital, muy sensible, capaz de reaccionar a estímulos fisiológicos y patológicos, formado básicamente por los odontoblastos y por una sustancia intercelular.

La dentina es un tejido extremadamente sensible 15; el mecanismo de esa sensibilidad se explica de tres maneras:

- 1) Inervación de la dentina: Algunos autores dicen que hay presencia de fibras nerviosas en toda la dentina y esto es lo que ocasiona la sensibilidad. Experimentos serios con microscopio electrónico han demostrado que los túbulos dentinarios se encuentran vacíos a cierta distancia de la pulpa y no llegan al límite amelodentinario. Sin embargo, los que aún defienden ésta teoría, dicen que las técnicas histológicas actuales son deficientes y que, al ser la dentina un tejido altamente calcificado, las fibras nerviosas se destruyen durante la preparación de los cortes para observación microscópica, sea óptica o electrónica.
- 2) El odontoblasto y su prolongación protoplásmica actúan como receptor- transmisor nervioso en una acción similar a la de una célula nerviosa transmitiendo un estímulo eléctrico por su superficie. Estudios bien controlados midiendo con exactitud el tiempo transcurrido entre la excitación del proceso odontoblastico y la recepción del estímulo a nivel pulpar, han demostrado que la transmisión por el odontoblasto es muy lenta y de naturaleza térmica y no eléctrica y la pared del proceso odontoblastico no se asemeja en nada a la estructura de una fibra nerviosa, ni permite suponer que pueda transmitir un estímulo eléctrico, por lo que esta segunda hipótesis no parece tampoco muy acertada.
- 3) La sensibilidad dentaria se da por una transmisión mecánica de los estímulos a través del túbulo dentinario, excitando los sensores nerviosos existentes a nivel de la capa de odontoblastos. No se sabe con certeza cual es el mecanismo del fenómeno de la sensibilidad dentaria. Sin embargo, la existencia del dolor dentario se explica filogenéticamente, como un mecanismo para preservar al diente de su autodestrucción por el proceso de la abrasión mecánica 2.

PROPIEDADES FISICAS:

- Color amarillento claro.
- Mayor dureza que el hueso, pero más blanda que el esmalte, por lo que es muy elástica 1, esto evita formación de grietas cuando los materiales restauradores sufren variaciones volumétricas 4.

FUNCIONES:

- Proteger al tejido pulpar funcional.
- Constituye una barrera química y térmica eficaz.
- Formación o aposición de tejido adicional adyacente a la pulpa como respuesta al desgaste o traumatismo normal al diente. Este mecanismo de protección autónomo, gradualmente oblitera la cámara pulpar para compensar las influencias externas del diente 3. Hay tres tipos de dentina:

- a) **La dentina primaria:** Que es la que se forma antes de la erupción del diente.
- b) **La dentina secundaria:** Que es la que se produce una vez erupcionado el diente, a lo largo de toda la vida del individuo, como respuesta a las pequeñas irritaciones o estímulos que la pulpa recibe diariamente por la función normal del diente.
- c) **La dentina terciaria o de reparación:** Que se forma rápidamente ante estímulos más intensos y/o bien localizados, como desgaste extenso, erosión, caries o procedimientos operatorios que expongan o dañen las prolongaciones odontoblasticas, este tipo de dentina es menos dura que la dentina primaria y se encuentra directamente relacionada con la lesión, abarcando los túbulos dentinarios implicados por trauma 2,4,15.

COMPOSICION QUIMICA:

La dentina está formada por un 30% de materia orgánica y agua, y por un 70% de material inorgánico. La sustancia orgánica consta de fibrillas colágenas y una sustancia fundamental de mucopolisacáridos. El componente inorgánico consiste de hidroxiapatita como en el hueso, cemento y esmalte 15.

ESTRUCTURA:

La dentina es un tejido altamente calcificado, sureado por innumerables conductillos que alojan en su interior una sustancia protoplásmica, cuya célula madre está en la pulpa recubriendo la pared interna de la dentina y se denomina odontoblasto. Sus estructuras principales son:

- **Las fibrillas de Tomes:** Que es la prolongación del citoplasma del odontoblasto alojada dentro de los conductillos o túbulos dentinarios, algunas ramas o prolongaciones odontoblasticas se extienden hasta el esmalte.
- **Los túbulos dentinarios** que atraviesan toda la dentina y tienen un a dirección en forma de "S" desde el límite del esmalte o cemento hacia la pulpa, el diámetro de los túbulos varia según el diente, condición fisiopatológica y sitio donde se mide, siendo mayor junto a la pulpa que en el límite amelodentinario.
- **El espacio periodontoblastico:** Que se encuentra entre la pared interna del túbulo y las fibrillas de Tomes, contiene fluido intercelular, células y fibras colágenas.
- **La dentina periférica, peritubular o de revestimiento:** Que se halla por debajo del esmalte, es una dentina más mineralizada que la dentina intertubular; recubre el túbulo dentinario como una vaina dándole más consistencia 15.
- **La dentina intertubular:** Que constituye la masa principal de la dentina, separa a los túbulos, presenta menor grado de calcificación pero un mayor contenido de matriz orgánica, especialmente fibrillas colágenas finas, envueltas en una sustancia fundamental amorfa.
- **La predentina:** Que es una matriz colágena que tiene un ancho aproximado de 15 micras. Esta matriz se deposita en la zona no calcificada por dentro de la dentina, sobre la pared pulpar, después de la erupción para iniciar de esta manera la calcificación del diente.
- **Las líneas de Von Ebner y las líneas de contorno de Owen** que indican variaciones en la calcificación y con similares a las líneas de incremento de Retzius.
- **Las zonas interglobulares** que están ubicadas cercanas al esmalte e indican áreas de menor grado de calcificación donde los calciferitos no han llegado a soldarse entre sí totalmente, y carecen de dentina peritubular 2.

- La dentina interglobular que se presenta cerca de la unión amelodentinaria y sigue el modelo de incremento del diente; la mineralización de la dentina a veces comienza en zonas globulares pequeñas, que normalmente se fusionan para formar una capa de dentina uniforme calcificada, si esta fusión no se hace, persisten regiones no mineralizadas entre los glóbulos, llamadas dentina interglobular.
- La capa granular de Tomes que es una capa delgada de dentina, vecina al cemento, granulosa y formada por pequeñas zonas de dentina interglobular, no sigue el modelo de incremento del diente, se piensa que representa interferencia en la mineralización de toda la capa superficial de dentina radicular antes de comenzar la formación del cemento 15.

PULPA.

La pulpa dental es un tejido orgánico de origen mesodérmico, altamente vascularizado e innervado, que ocupa la cavidad pulpar formada por la cámara pulpar coronal y los canales radiculares del diente. Es similar en composición a la mayoría de los tejidos blandos del cuerpo, posee un 25% de sustancia orgánica y un 75% de agua en el individuo joven. Estas proporciones varían con la edad, disminuyendo el porcentaje de agua y aumentando el número de fibras. Como está rodeada por tejidos calcificados tiene características muy particulares cuando sufre una reacción inflamatoria. A este órgano se debe la vitalidad del diente ya que se encuentra directamente unido a la circulación general 2.

FUNCIONES.

- Formadora: Producción de dentina.
- Nutritiva: Proporciona nutrición a la dentina mediante los odontoblastos, utilizando sus prolongaciones. Los elementos nutritivos se encuentran en el líquido tisular.
- Sensorial: Contiene fibras sensitivas y motoras, las sensitivas dan la sensibilidad a la pulpa y la dentina, conduciendo la sensación de dolor, su función principal es la iniciación de reflejos para el control de la circulación en la pulpa.
- Defensiva: Puede desencadenar una reacción defensiva eficaz ante irritación mecánica, térmica, química o bacteriana formando dentina reparadora.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

La pulpa es un tejido conectivo laxo especializado, formada por células fibroblastos y una sustancia intercelular constituida de fibras y de sustancia fundamental; tiene células defensivas y odontoblastos que son células muy diferenciadas del tejido conjuntivo, que se extienden como prolongaciones citoplasmáticas dentro de los túbulos dentinarios. Los odontoblastos están conectados entre sí y con las células vecinas de la pulpa mediante puentes intercelulares 15. En la pulpa podemos distinguir las siguientes zonas desde la dentina hacia adentro:

- La capa odontoblástica,
- La zona libre de células o de Weil que tiene pocos elementos celulares,
- La zona rica de células, y
- Tejido conectivo laxo en el centro de la pulpa. Las capas superficiales de la pulpa son las principalmente involucradas en la regeneración pulpar (capa odontoblástica, zona de Weil y zona rica en células). Conforme los odontoblastos son injuriados o destruidos, las células mesenquimatosas no diferenciadas de la zona rica en células, se multiplican para restaurar o volver a llenar la capa odontoblástica. En caso de que

la zona libre de células, también sea destruida, las células mesenquimatosas no diferenciadas de las capas más profundas del tejido pulpar también sirven como fuente de proliferación celular 16.

Las principales células del tejido conectivo pulpar son los fibroblastos, que dan origen a las fibras colágenas; contienen glucógeno, especialmente en las zonas central y apical de dientes ya formados. Las fibras pulpares son predominantemente de naturaleza colágeno, en dientes ya erupcionados, y su proporción aumenta con la edad del individuo, mientras la cantidad de fibroblastos disminuye 2. Las fibras de Koyff se originan entre las células de la pulpa como fibras delgadas, engrosándose hacia la periferia de la pulpa para formar haces relativamente gruesos que pasan entre los odontoblastos y se adhieren a la predentina. La porción restante de la pulpa contiene una red densa e irregular de fibras colágenas. La sustancia intercelular consiste de fibras y de sustancia fundamental.

Los odontoblastos son células muy diferenciadas del tejido conjuntivo, que se forman de las células del epitelio interno del esmalte, su cuerpo es cilíndrico y su núcleo oval 15, son células más largas que anchas y miden aproximadamente 40 micras de longitud por 7 micras de ancho 2. Cada célula se extiende como prolongación dentro de los túbulos dentinarios. La forma y disposición de los odontoblastos no es uniforme en toda la pulpa, son más cilíndricos y alargadas en la corona y se vuelven cuboides en la parte media de la raíz. Forman la dentina, se encargan de su nutrición y toman parte en la sensibilidad dentinaria 15. Las células defensivas son células mesenquimatosas no diferenciadas como histiocitos y odontoblastos constituyen la actividad defensiva de la pulpa, especialmente en las reacciones inflamatorias 2, 15. Los elementos celulares en la pulpa dentaria están asociados ordinariamente a vasos sanguíneos pequeños y a capilares.

La irrigación sanguínea de la pulpa es abundante. Los vasos sanguíneos entran por el agujero apical, y ordinariamente se encuentra:

- Una arteria, que lleva la sangre hacia la pulpa y se ramifica formando una red rica tan pronto como entra al canal radicular; y
- * Una o dos venas, que recogen la sangre de la red capilar y la regresan a través del agujero apical hacia vasos mayores. La dirección de las arterias es recta y tienen paredes más gruesas. Las venas son de pared delgada, más anchas y de límite irregular. Los capilares forman haces junto a los odontoblastos y pueden llegar aún hasta la capa odontoblástica 15. El flujo sanguíneo intrapulpal varía con la edad del individuo. Fuera de los vasos hay abundante fluido histico que llena todos los intersticios de la pulpa, y es
- Diferente en composición química y contenido de sales, del plasma sanguíneo 2. Se ha demostrado la presencia de vasos linfáticos en la pulpa que sirven para canalizar el fluido histico fuera de la pulpa al cumplir su misión de escombro. La innervación de la pulpa dentaria es abundante. Por el agujero apical entran abundantes haces nerviosos que pasan a la porción coronal de la pulpa, donde se dividen en numerosos grupos de fibras, y finalmente dan fibras aisladas y sus ramificaciones, siguiendo por lo regular a los vasos sanguíneos y capilares. La mayor parte de las fibras que penetran a la pulpa son meduladas y conducen la sensación de dolor. Las fibras nerviosas amielínicas pertenecen al sistema nervioso simpático y son los nervios de los vasos sanguíneos que regulan su luz mediante reflejos. Estas fibras aisladas forman el plexo parietal bajo la capa subodontoblástica de Weil. A partir de ahí, las fibras individuales pasan a través de la zona odontoblástica y, perdiendo su vaina de mielina, comienzan a ramificarse y entran en contacto con los odontoblastos y las fibras de Tomes. Cualquier estímulo que llegue a la pulpa siempre provocará exclusivamente dolor 15.

CEMENTO.

Es el tejido especializado, calcificado, de origen mesodérmico, que recubre las raíces anatómicas de los dientes 15. Comienza en la región cervical del diente, a nivel de la unión amelodentinaria y, continúa hasta el vértice de la raíz o ápice 2. Sus funciones son:

- Anclar al diente al alveolo óseo por la conexión de las fibras,
- Compensar, mediante su crecimiento, la pérdida de sustancia dentaria consecutiva al desgaste oclusal.
- Contribuir, mediante su crecimiento, a la erupción ocluso-mesial continua de los dientes.

CARACTERISTICAS FISICAS Y COMPOSICION QUIMICA.

- La dureza del cemento completamente formado es menor que la de la dentina.
- Color amarillento claro, de tono más oscuro que el esmalte y sin brillo.
- Es un tejido permeable.
- 45 a 50% de material inorgánico representado principalmente por fosfatos de calcio e hidroxiapatita.
- 50 a 55% de material orgánico (colágena y mucopolisacáridos) y agua.

ESTRUCTURA.

Morfológicamente pueden diferenciarse dos clases de cemento:

- El acelular, que consiste de sustancia intercelular calcificada y contiene las células de Sharpey, cubre a la dentina radicular y a veces puede faltar a nivel del tercio apical de la raíz.
- El celular, que se forma ordinariamente sobre la superficie de cemento acelular, puede comprender todo el espesor del cemento apical, es más grueso alrededor del vértice y por su crecimiento contribuye al alargamiento de la raíz. La localización de ambos tipos de cemento no es definitiva, las capas pueden alternarse en casi cualquier orden. El cemento consiste de células y sus productos, fibras o fibrillas y sustancia fundamental. Las células incluidas en el cemento celular, cementocitos, son semejantes a los osteocitos y se encuentran en espacios llamados lagunas. Las células están distribuidas en todo el espesor del cemento celular. El cemento celular y acelular están separados en capas por líneas de incremento que indican su formación periódica. Con la aposición de cemento, una gran parte de las fibras de Sharpey se incorpora a éste. El crecimiento ininterrumpido del cemento es fundamental para los movimientos eruptivos continuos del diente funcionante, pero sirve principalmente para mantener a la capa superficial joven y vital del cemento, cuya vida es limitada. La relación entre el cemento y el esmalte en la región cervical de los dientes es variable:
 - En 60% de los dientes, el cemento recubre el borde cervical del esmalte por una distancia corta.
 - En 30% de los dientes, el cemento se encuentra en el borde cervical del esmalte en una línea bien definida como borde de cuchillo entre ambos tejidos.
 - En 10% de los dientes, se observan diversas aberraciones en la unión cemento-esmáltica 15.

CAPITULO II

ASPECTOS BIOLÓGICOS EN LA

PREPARACION DE CAVIDADES.

Los dientes son órganos vitales, que deben tratarse con consideración al ser sometidos a procedimientos operatorios. Los objetivos de la operatoria dental son proporcionar función bucal, estética, salud y comodidad al paciente mediante la restauración de los dientes. Con frecuencia al preparar la cavidad y/o seleccionar el material de restauración no se consideran los aspectos biológicos y se transforma un diente sin problema, en un diente sensible o patológico. El daño causado por procedimientos inadecuados es una posibilidad que se debe evitar siempre 1. El propósito de este capítulo es el señalar el hecho de que la operatoria clínica moderna demanda del profesional algo más que la habilidad técnica. El diente es un órgano viviente que está en equilibrio dinámico con los dientes vecinos de ambos lados y con los dientes opuestos, no es una unidad aislada del resto. Los tejidos del diente están en estrecha relación unos con otros. La dentina contiene células cuyos núcleos protruyen dentro de la pulpa, en forma tal que dentina y pulpa son de hecho un tejido conectado tal como lo es la médula y el hueso 17.

ESMALTE.

El esmalte es un tejido altamente mineralizado y carece por lo tanto, de la capacidad de reacción biológica que le permitiría cerrar la brecha producida por trauma, atrición o caries. Se debe restaurar la pérdida de sustancia, actuando sobre el diente con elementos mecánicos, físicos o químicos conformando una cavidad y/o modificando la estructura dentaria con el fin de asegurar la permanencia del material restaurador sobre el diente 2. Es importante comprender las características estructurales del esmalte al planear la preparación de cavidades. Los procedimientos operatorios deberán encaminarse a conservar el esmalte, y al mismo tiempo proporcionar estabilidad mecánica y buena aceptación biológica 1. La fragilidad del esmalte dificulta la creación de una pared lisa en la cavidad. La naturaleza y textura áspera de la cavidad deberá ser refinada para poder eliminar el esmalte que carezca de soporte. El esmalte que se encuentra alrededor de una lesión, suele ser de color más blanco y se fractura o desmorona cuando se le aplica una fuerza; este esmalte se retira fracturándolo con instrumentos manuales o rotatorios y se reemplaza con una restauración 3.

La dirección de los prismas del esmalte tiene importancia en la preparación de la cavidad. Generalmente los prismas corren en ángulos rectos respecto a la dentina subyacente o con la superficie del diente. Cerca de la unión cemento-esmáltica los prismas van en una dirección más horizontal. Al preparar las cavidades, es muy importante no dejar prismas del esmalte en los márgenes de la cavidad porque pronto se romperían y producirían una grieta. Las bacterias se alojarían en estos espacios, induciendo caries dentaria secundaria. El esmalte es quebradizo y no soporta fuerzas profundas del esmalte predisponen a la caries, proporcionando zonas donde se retienen los agentes productores de la caries, que penetran el piso de las fisuras muy rápidamente, porque aquí el esmalte es muy delgado. Al llegar a la dentina, el proceso destructor se difunde a lo largo de la unión amelodentinaría socavando el esmalte. Así una zona extensa de la dentina se vuelve cariosa sin dar ningún signo de alerta al enfermo debido a que la entrada a la cavidad es pequeña 15. El socavamiento del esmalte resulta aún más dañino, si se elimina la dentina sin necesidad; puesto que la dentina proporciona una base semielástica a la que se encuentra adherida con firmeza el esmalte. Siempre que haya esmalte, este permanecerá intacto. Cuando falte, debido a caries o porque se elimine con la fresa dental, la presión ejercida sobre la dentina dará como resultado la fractura. Esto explica porqué un paciente puede presentar caries de desarrollo lento en un diente y desconocer su existencia hasta que el techo del esmalte se derrumba al morder un

fragmento de alimento duro. Por lo tanto, se debe intentar fortalecer las paredes de la cavidad, cortando con cuidado el esmalte sin soporte de dentina hasta que los márgenes descanseen sobre dentina sana y sólida 1. Las laminillas del esmalte también pueden ser localizaciones predisponentes para la caries, porque contienen mucho material orgánico. La superficie del esmalte en la región cervical debe conservarse lisa y bien pulida, pues si se descalcifica o se vuelve rugosa por cualquier otro mecanismo se acumulan restos de comida, placa bacteriana y otros materiales. La encía en contacto con la superficie del esmalte rugoso cubierto por dentritos sufre cambios inflamatorios 15.

El esmalte, al ser un tejido duro, ofrece gran dificultad a la penetración del instrumental. No solamente el filo del instrumento rotatorio utilizado se pierde con rapidez sino que la energía cinética de la herramienta de corte se transforma en gran proporción en energía calórica, que se concentra en zonas pequeñas del esmalte que es un mal conductor térmico. Esta elevación brusca de la temperatura y consiguiente dilatación de los cristales en una área reducida genera tensiones sobre el esmalte circundante y favorece la producción de fisuras que pueden luego propagarse y determinar la fractura de una cúspide o de una parte del tejido adamantino. La pérdida del filo del instrumento de corte, obliga a ejercer mayor presión sobre el diente, aumentando así el calor friccional y la posibilidad de dañar las estructuras dentarias. La refrigeración acuosa y bien dirigida sobre el sitio de corte, permite mantener el instrumento limpio, eliminar los restos dentarios y reducir la temperatura del área de trabajo. El corte del esmalte debe efectuarse pausadamente, eliminando capas superficiales de tejido y permitiendo la disipación del calor. La presión de corte ejercida debe ser la menor posible, de acuerdo con la naturaleza del instrumento utilizada, su velocidad y sus características operativas. Se debe recordar que un frotado continuo, sin intermitencias, también ocasiona una acumulación progresiva de calor.

El esmalte se rompe bajo la acción del instrumento cortante de acuerdo a dos mecanismos diferentes:

- Deformación plástica: El borde del instrumento, al hacer fuerza sobre el esmalte, tiende a deformarlo y separarlo del resto de la masa. Como se trata de un material rígido, si tiene la suficiente energía corta una partícula del esmalte, la cual, en ocasiones queda atrapada por la hoja cortante y es arrastrada sobre la superficie del esmalte, ensuciándola y contaminando los márgenes con dentritos. Esta capa de esmalte sucio se pega a las superficies internas de la cavidad y puede significar un obstáculo para la perfecta adaptación de los materiales de obturación.
- Fractura adamantina: Se produce la fractura, bajo la acción del instrumento de corte o ligeramente por delante de éste, siguiendo las líneas de fractura de la sustancia adamantina, es difícil predecir con exactitud en qué dirección y qué cantidad de prismas se van a desprender bajo la acción del instrumento de corte por lo que se sugiere el uso de instrumental de mano para la terminación de cavidades, especialmente en los sitios en los que el instrumental rotatorio deja los márgenes en condiciones deficientes. No se debe repetir el paso del instrumental sobre el mismo lugar, ni alisar el esmalte con movimientos de vaivén 2.

DENTINA.

Por ser la dentina un tejido menos mineralizado que el esmalte, el corte es más sencillo y fácil, ya que no posee prismas que se desprendan ni líneas de clavaje 2. La dentina debe ser considerada como un tejido vital, puesto que el odontoblasto y las prolongaciones son parte integral de ella, por lo que es capaz de reaccionar a estímulos fisiológicos y patológicos mediante la formación de depósitos de capas nuevas de dentina, y, por la alteración original de la dentina con la formación de dentina esclerótica; este proceso se debe a la actividad dentinógena de los odontoblastos. Los mecanismos mediante los cuales la dentina primaria se modifica no se comprenden bien, sin embargo, generalmente se piensa que la penetración de las sustancias químicas en la dentina madura se efectúa por transporte intercelular, dentro de las prolongaciones odontoblasticas, y por difusión en la matriz calcificada. La dentina se encuentra por lo tanto en estado de hidratación moderada, y la difusión es más probablemente efectuada por el componente fluido, que algunos autores han llamado linfa dentaria 15.

Todas las preparaciones de cavidades producen algún daño al protoplasma dentro de los túbulos de la dentina y al núcleo de los odontoblastos. Este daño puede ser muy ligero si se corta la dentina sólo superficialmente. La sensación de dolor es mayor, cuando se corta, o ligeramente por debajo de la unión dentinocsmáltica. Esto se debe a que las ramificaciones protoplásmicas de las células de la dentina son mayores en esta área, especialmente en una dentina joven y previamente lesionada. La reacción de dolor disminuye al profundizar el corte aunque el daño a los odontoblastos aumenta. El corte de los túbulos dentinarios previamente expuestos por atrición o por caries muy lenta, es menos doloroso y dañino a la pulpa debido a que el contenido de los túbulos se ha modificado (calcificado o degenerado) y se ha formado dentro de la pulpa considerable cantidad de dentina reparadora. El corte en seco ocasiona la migración o aspiración del núcleo de los odontoblastos dentro del túbulo, esto produce una respuesta dolorosa. La sensibilidad post-operatoria no desaparece hasta que el núcleo retorna a su posición original 2 o 3 días después. No se justifica el causar dolor al paciente para obtener mejor visibilidad. La deshidratación excesiva de los túbulos cortados, produce un flujo de líquido del extremo pulpa hacia el piso dentinario. El que esta humedad sea la linfa como lo proclama Bodecker o fluido de la pulpa todavía no ha sido aclarado, pero en cualquier caso, el corte fisiológico ya sea de tejido duro (hueso) o de tejido conectivo suave, debe hacerse en campo húmedo para preservar la vitalidad del protoplasma y de las células.

El corte del esmalte y dentina, originan desechos de polvo que se pegan al piso dentinario. Los cristales de esmalte y fracciones de prismas son relativamente grandes y se remueven fácilmente irrigando la preparación, sin embargo las partículas de polvo dentinario se pegan más tenazmente. Se han usado limpiadores ácidos para remover este polvo, pero no son recomendables porque disuelven el anillo más exterior de la dentina peritubular hipercalcificada, ocasionando de ésta manera el reblandecimiento del piso de la cavidad y el aumento de la permeabilidad de los túbulos dentinarios por lo que la penetración de iones de la saliva y materiales dentales aumenta considerablemente. Hasta ahora, el método de limpieza de la preparación de la cavidad, sin daño a las células dentinarias o a la pulpa, se hace por medio de agua oxigenada al 3 %, ya que es compatible con los tejidos vivos y remueve efectivamente aún las más pequeñas partículas de polvo del piso de la cavidad 17. La investigación ha demostrado, que el grosor de la dentina remanente, está directamente relacionado con el éxito de la restauración, se ha afirmado que si se conservan 2mm de dentina entre la pared de la cavidad y la pulpa, el traumatismo no afectará a la pulpa, sin importar la forma en que el diente sea restaurado. Por esto, la conservación de la dentina, es uno de los objetivos principales en el diseño de las cavidades y en la selección del material de restauración 3. La dentina tiene una baja conducción y difusión térmica, por esto cuando hay suficiente espesor de dentina, se proporciona una protección adecuada a la pulpa contra lesiones térmicas. La generación de calor por fricción no suele reconocerse con facilidad en el medio clínico. El corte con alta y baja velocidad y piedras o fresas de diamante puede provocar la generación de calor que rebasa los límites de seguridad clínica sobre todo si los instrumentos carecen de filo, por lo cual, es importante, no aplicar mucha presión al instrumento giratorio. El reconocimiento de la magnitud de generación de calor, se deduce por juicio clínico, la experiencia y el conocimiento de los factores relevantes permitirá al operador reducir la sustancia del diente con seguridad. Por lo tanto, la norma es hacer cortes intermitentes a intervalos de algunos segundos, para reducir la generación de calor, evitando reacciones pulpares y, utilizar refrigerantes para reducir, la generación de calor, evitando reacciones pulpares y, utilizar refrigerantes para reducir la temperatura durante el corte y ayudar así, a la eliminación de residuos 1.

Algunos investigadores han encontrado que una capa de dentina sucia puede recubrir las paredes de la cavidad, tapando los túbulos dentinarios y de esta manera inhibir la penetración de bacterias y otras sustancias dentro de los túbulos dentinarios, aparentemente esta capa hace que el diente sea menos sensible a estímulos dolorosos 18, 19, 20, 21. Hoppens-Browers y Dippel 21, encontraron que la permeabilidad de la dentina disminuye en un 35% con la presencia de una capa sucia de dentina y esto se debe a que el dentinario obtura los túbulos dentinarios. No se encontró ninguna diferencia en esta capa al ser realizada la preparación con fresa de carburo o de diamante 21, 22.

PULPA.

Para cualquier procedimiento operatorio se debe tomar en cuenta la forma de la cavidad y de sus extensiones hacia las cúspides. La cavidad pulpar amplia del diente de una persona joven hará peligrosa una preparación de cavidad profunda y por lo tanto debe evitarse si es posible. En algunos casos los cuernos pulpares se prolongan mucho en las cúspides y esto puede ocasionar la fácil exposición de la pulpa 15. La preparación de cavidades expone a la pulpa a factores injuriantes como calor, deshidratación de la dentina y penetración de sustancias irritantes 21. La pulpa es un tejido muy vascularizado, que contiene células de defensa y un plexo nervioso, gracias a lo cual es capaz de reaccionar rápidamente a los estímulos externos y recuperarse de una lesión mediante la formación de dentina de reparación 1. Sin embargo, la pulpa tiene una potencialidad de recuperación limitada, por lo que, entre mayor sea la injuria, menores serán las posibilidades de que el daño sea irreversible 21. La respuesta pulpar puede ser diferente, debido a que está condicionada por el estado de defensas del paciente (edad-salud) y existen factores atenuantes y agravantes que deben tomarse en consideración para evitar lesionar el tejido pulpar, principalmente en el caso de preparación de cavidades profundas 2.

FACTORES ATENUANTES.

- Diente maduro y/o grande.
- Cámara pulpar pequeña.
- Foramen apical amplio.
- Instrumental cortante nuevo y/o afilado
- Presión de corte leve y buena refrigeración.
- Corte intermitente y/o preparación lenta.
- Ausencia de traumas
- Defensas activas.

FACTORES AGRAVANTES.

- Diente joven y/o pequeño.
- Cámara pulpar grande.
- Foramen apical estrecho.
- Instrumental cortante viejo y/o desafilado.
- Presión de corte excesiva y mala refrigeración.
- Corte continuo y/o preparación rápida.
- Presencia de traumas.
- Defensas disminuidas.

Las características de la respuesta inflamatoria del tejido pulpar son similares a las que ocurren en cualquier tejido conectivo, excepto por las características determinadas por la presencia de las paredes mineralizadas inextensibles de la dentina y el esmalte. El foco más pequeño de inflamación puede traer considerable presión sobre las fibras nerviosas y esto se manifiesta como dolor en el diente afectado 16. Las lesiones pulpares pueden clasificarse en:

- A) Leves: Son aquellas en las que la lesión se limita a los túbulos dentinarios cortados, sin afectar la zona rica en células.
- B) Moderadas: Son aquellas en las que la zona rica en células está afectada y la inflamación se extiende hacia la parte central de la pulpa.
- C) Graves: Son aquellas que se caracterizan porque tanto la zona rica en células como la parte central de la pulpa se observan modificadas en sus estructuras normales y las lesiones se extienden más allá de la zona limitada por los túbulos cortados. La respuesta pulpar a la lesión se traduce en: "Reacciones tardías, que ocurren a partir del tercer día del acto operatorio 2. Las manifestaciones más tempranas de la reacción inflamatoria son: 1.- Dilatación y congestión de los vasos sanguíneos por debajo de la zona de los túbulos que fueron cortados. 2.- Presencia de núcleos de los odontoblastos en los túbulos que fueron cortados. 3.- Pavingentación o migración de los leucocitos neutrófilos a lo largo del interior de las paredes de los vasos y su subsecuente migración a través de las paredes de los capilares recubiertos por endotelio hacia el tejido conectivo peri-vascular. 4.- Aparición de cavidades vacías o con restos de sangre travasada y presencia de edema en el tejido pulpar. Conforme aumenta la concentración de leucocitos, puede formarse un pequeño absceso intrapulpar. El grado de la respuesta inflamatoria determina el número de las células desplazadas así como la profundidad de su desplazamiento. La experiencia ha demostrado que la inflamación aguda desaparecerá en 15 días, el foco hemorrágico se resolverá y se hará aparente la evidencia de la degeneración al ir desapareciendo los leucocitos y otro tipo de células como monocitos, linfocitos, eosinófilos, macrófagos y plasmacelas que llegaron a la lesión a una velocidad más lenta. Si persisten los factores irritativos, las células permanecen en la zona y la lesión se vuelve crónica 16. Cuando las condiciones son favorables se produce la reparación del complejo dentina-pulpa, las células indiferenciadas de la zona rica en células $5/6$ de la zona central de la pulpa migran hacia la dentina y empiezan a reconstruir la desaparecida hilera de odontoblastos, en las diversas zonas del tejido pulpar, las células mesenquimáticas de reserva por mecanismos de defensa se van transformando en células gigantes, fibroblastos o en otras formas celulares para ir reemplazando paulatinamente los elementos destruidos. La última evidencia de reparación pulpar es la producción de una barrera colágena calcificada llamada dentina reparadora o irregular. Si las lesiones superan la capacidad de defensa de la pulpa, el daño es irreversible y puede haber necrosis pulpar 2. Mientras mayor sea el grado de respuesta inicial debida a la irritación causada por corte y colocación de un material de restauración, mayor será la incidencia subsecuente de dentina reparadora. Se necesitan aproximadamente veinte días para que los nuevos odontoblastos se diferencien y sean capaces de producir matriz, a partir de ese momento el promedio diario de formación de dentina reparadora es de 1.5 micras, por lo tanto, todo el proceso de reparación sucede en las primeras tres semanas después de la preparación cavitaria y si se hace un recubrimiento pulpar directo o indirecto pretendiendo estimular la formación de dentina de reparación, se debe esperar un lapso de seis a ocho semanas, antes de abrir el diente para su restauración definitiva, de manera que se permita la formación de una buena capa de dentina reparadora, que es la defensa biológica ante la injuria pulpar 16.

El realizar los cortes para la preparación de cavidades utilizando dique de hule para aislar la pieza, protege al diente al facilitar la reparación de la cavidad, mejorando la visibilidad y acceso, permitiendo mantener el campo seco y limpio, lo cual da como resultado restauraciones superiores. Sin embargo, se debe colocar la grapa con mucho cuidado para evitar dañar el cemento y/o encaja 23.

CONSIDERACIONES OCLUSALES.

El diente que se restaura no debe provocar problemas oclusales para poder mantener el estado de salud del individuo y de los distintos elementos del sistema masticatorio, de tal manera que, la oclusión tenga un funcionamiento armónico y sincronizado. El contacto inadecuado entre cúspides, crestas y vertientes y la falta de contomo interproximal de los dientes puede crear problemas oclusales que no existían antes de que se colocara la restauración.

Una restauración que queda en oclusión alta quizá sea el factor iatrogénico más común derivado de procedimientos operatorios. Como el paciente no puede cerrar sus dientes completamente debido a la obturación alta, busca una posición más cómoda y al tratar de adaptarse a esta nueva posición, se aplica tensiones a la articulación temporomandibular. Un grosor de 15 a 20 micras suele detectarlo el paciente en forma proioceptiva. Para acomodarse a esta restauración alta y asegurar un patrón de cierre cómodo, el paciente debe desplazar su maxilar de un lado a otro. Después de varias semanas, meses y años, este patrón de cierre anormal que tiende a golpear los dientes, puede provocar la migración de los mismos a posiciones diferentes, carentes de armonía o se pueden aflojar debido a las nuevas inclinaciones cuspidales y cierre maxilar anormal 1.

EFFECTOS BIOLÓGICOS DE LOS MATERIALES.

Los materiales de restauración deben satisfacer ciertos requerimientos físicos, químicos y biológicos antes de que su uso pueda ser certificado para los pacientes, de manera, que no dañen a los tejidos del diente o interfieran en los mecanismos biológicos de reparación.

La amalgama dental es un material de restauración muy útil en la práctica dental, que ofrece muchas ventajas. Sin embargo en el medio húmedo que queda colocada, sus iones metálicos reaccionan con el contenido de sulfuro del líquido bucal. Los resultados son decoloración y corrosión de la obturación, con ahuecamientos superficiales y defectos marginales serios. Puede haber oscurecimiento de la dentina por la penetración de iones de estaño y mercurio, esta mancha se previene usando una base aislante apropiada y/o un barniz. Como la amalgama no se adhiere a las paredes de la cavidad, sino solamente queda adosada a ellas, existe un espacio capilar entre la restauración y las paredes de la cavidad, de 4 a 20 micras de ancho aproximadamente, a temperatura constante, estos márgenes se abren y se cierran al entrar en contacto con alimentos fríos o calientes que causan la contracción del metal, a esto se le llama percolación marginal. La transmisión marginal decrece, in vivo, a medida que los productos de la corrosión (sulfuros metálicos) y materiales que provienen de la saliva rellenan el espacio marginal. Las impresiones clínicas sugieren que el autosellado de los márgenes en las amalgamas, ocurre rápidamente en bocas libres de caries, y puede ocurrir lentamente si es que ocurre en bocas con actividad cariiosa. En un medio bucal con caries activa la penetración de estreptococos cariogénicos puede causar caries marginal y evitar el sellado de los márgenes. Esta es la razón primaria para eliminar todas las placas cariogénicas y toda la dentina infectada de las lesiones cariósas y precariósas, antes de colocar cualquier restauración. Es importante que también se instituyan hábitos higiénicos para ser observados en el hogar 17, 23.

Debajo de una restauración de amalgama se debe colocar un recubrimiento cuya función principal es proporcionar una barrera contra la irritación química, no funcionan como aislantes térmicos ni se emplean para producir una forma estructural para la preparación, se aplican como capas delgadas y cubren el piso y las paredes de la cavidad, pueden ser de dos tipos: 1) Los selladores o protectores cavitarios que son soluciones de hidróxido de calcio y óxido de zinc suspendidas en resinas naturales o sintéticas. Se aplican en capas delgadas teniendo mucho cuidado de no dejar una película en los márgenes de la cavidad, porque los aditivos son solubles en los líquidos bucales y se disuelven dejando una película porosa que permite la filtración marginal. 2) Los barnices cavitarios se componen principalmente de una goma natural, tal como el copal, resina natural o sintética, disueltos en un solvente orgánico como acetona, cloroformo o éter 12. Se ha usado por muchos años para disminuir la migración de iones de amalgama hacia el diente, para prevenir la irritación ácida de la dentina de los cementos de fosfato, y para disminuir la percolación de contaminantes (microorganismos) a lo largo de la interfase diente-restauración, evitando la sensibilidad post-operatoria y la microfiltración que ocurre en mayor grado durante el periodo inicial 24. La solubilidad de los barnices es baja, algunos autores recomiendan que se coloquen tres capas delgadas sucesivas:

- La primera aplicación sella los túbulos dentinarios y evita la penetración de iones o moléculas del propio material de obturación.
- La segunda capa sella los poros de la primera capa que se producen durante la evaporación del solvente y cubre uniformemente el piso de la cavidad.
- La tercera capa se aplica poco antes de la inserción de la amalgama para llenar el espacio marginal 12.

Existen suficientes evidencias que indican que la aplicación de dos capas de barniz son suficientes para reducir la permeabilidad dentinaria 1, 12, 23, 24, 25, 26. Tveit y colaboradores 25, encontraron que los barnices a nivel microscópico, dejan una superficie lisa, mientras que los selladores o protectores cavitarios muestran una superficie de apariencia granular, lo cual les hace concluir, que los barnices forman una capa más próxima e intacta sobre las superficies de la cavidad, que la que dejan los selladores o protectores cavitarios, esto se debe a que tienen aditivos que son solubles en el medio bucal, por lo cual no son tan efectivos para proteger las capas de tejido subyacente ni para prevenir la microfiltración marginal. Pashley y colaboradores 26, encontraron que la efectividad del barniz en la reducción de la permeabilidad dentinaria de la cantidad de residuos sólidos secos que contenga.

Las bases se colocan en cavidades en las que el espesor dentinario es menor de 2mm y no puede por sí mismo ofrecer una adecuada protección natural a la pulpa. Su función es: * Dar aislamiento térmico eléctrico a la dentina y a la pulpa, evitando el choque galvánico y térmico, * Inducir las reacciones reparadoras de la pulpa mediante la formación de dentina reparadora, * Actuar como barreras contra la irritación química, dando protección dentinaria y pulpar ante la acción de los materiales restauradores, evitando la penetración de iones metálicos y la subsecuente mancha de la dentina, * Dar la posibilidad de lograr adecuada rigidez y resistencia mecánica para soportar tanto la presión de condensación de la amalgama como la de la masticación que esta transmite 2. Las ventajas de las bases es que evitan el contacto directo del metal con el protoplasma del centro de los túbulos recién cortados, lo cual produce dolor, previniendo en parte la sensibilidad post-operatoria y son susceptibles de ser moldeadas y contorneadas a las formas específicas de la cavidad 17, 23. Los materiales que se colocan como bases debajo de una restauración de amalgama de plata pueden ser:

- + Hidróxido de calcio que es muy eficaz para promover la formación de dentina secundaria, se usa en cavidades profundas, aunque no haya una exposición pulpar obvia, ya que en dichas cavidades puede haber aberturas microscópicas hacia la pulpa, invisibles desde el punto de vista clínico. Como no tiene la suficiente dureza, se puede colocar una base de fosfato de zinc encima del hidróxido de calcio.
- + Cemento de fosfato de zinc que es duro, resistente y muy irritante para la pulpa 12, 17. Se emplea como material de base cuando se requiere gran resistencia a la compresión. Se coloca en la cavidad en estado ácido, lo cual aumenta la acción galvánica, por lo que se recomienda la colocación de un barniz o de otra base para proteger los túbulos dentinarios y evitar el contacto directo con la amalgama 23.
- Cementos de óxido de zinc y eugenol, cuya popularidad se atribuye a su acción paliativa que puede ser debida a: Acción obturante del eugenol, mayor cualidades del sellado, propiedades bacteriostáticas del eugenol, o a la combinación de estas 17. Su pH es casi de 7, lo que lo hace uno de los cementos menos irritantes. Otra ventaja es su capacidad de reducir la microfiltración, por lo menos durante los primeros días o semanas, dando protección adicional para la pulpa. Una mezcla de óxido de zinc y eugenol es relativamente débil, por lo que en años recientes se han introducido cementos a base de óxido de zinc y eugenol reforzados o mejorados para producir mejor adhesión de la partícula a la matriz, dando como resultado mayor resistencia y durabilidad 1.
- Cementos de policarboxilato que tienen un alto grado de biocompatibilidad pulpar y, por lo tanto, bajan la frecuencia de sensibilidad post-operatoria 17. Hay suficientes evidencias clínicas de que este tipo de cementos se une por adhesividad a la estructura dentaria, ya que tiene el potencial de adherirse a los iones de calcio del esmalte y de la dentina. La teoría dice que esa adhesión del cemento se produce por un mecanismo de quelación del calcio en la apatita del esmalte y la dentina por los grupos carboxilo del ácido. También se ha sugerido que puede existir cierta unión con las proteínas del diente. Producen una irritación mínima a la pulpa, probablemente debido a que el gran tamaño de la molécula del ácido poliacrílico o su tendencia a combinarse con proteínas, limita la difusión del ácido a través de los canales dentinarios 12. A pesar de que resulta un poco difícil de manejar debido a que tiende a endurecer con rapidez, se puede usar con seguridad como base bajo resinas de silicato y compuestas y probablemente también bajo obturaciones y restauraciones con amalgama 23. Los cementos de ionómero de vidrio

tienen propiedades biológicas similares a las del cemento de policarboxilato, además poseen propiedades anticariogénicas y resistencia a la compresión pero no a la tensión, por lo que no se recomienda su uso como base de cavidades muy profundas, ni debajo de restauraciones de amalgama 27, 28.

A pesar de los progresos experimentados por los materiales plásticos de restauración, especialmente resinas y amalgamas, se sabe que ninguno de ellos consigue cerrar herméticamente la cavidad que obturar por diferentes causas, como lo son las variaciones dimensionales, contracción de polimerización y solubilidad del material de relleno. Existe una separación de dimensiones muy reducidas entre la pared cavitaria y el material restaurador, por ello, para evitar la filtración marginal de sustancias y bacterias, así como la sensibilidad dolorosa, se recomienda el uso de recubrimientos y/o bases debajo de los materiales restauradores.

La selección del tipo de base depende del efecto que se busque, si se necesita un efecto terapéutico, se recomienda usar cemento de óxido de zinc y eugenol o hidróxido de calcio, en estos casos no se coloca barniz para que la base esté en contacto con la dentina. En cavidades profundas, se debe colocar antes una base porque el solvente de los barnices tiene efectos tóxicos sobre la pulpa. En el sector posterior es más recomendable usar bases de fosfato de zinc para que resista las fuerzas masticatorias, aunque se debe recordar que es muy conveniente colocar barniz o hidróxido de calcio debajo de ésta base, dependiendo de la cantidad de dentina remanente. Las bases de policarboxilato y óxido de zinc y eugenol modificado no requieren de la colocación previa de un barniz. Los selladores o protectores cavitarios se indican cuando se buscan acciones germicidas y reacciones reparadoras, obteniéndose una protección más segura contra el paso de ácido de algunos cementos 2.

La presencia de fluoruro en cementos de silicato ha demostrado aumentar el contenido de fluoruro del esmalte adyacente. Esto explica la resistencia de los silicatos al ataque carioso. Se ha sugerido, la adición de sales de fluoruro a la amalgama, bases, barnices y selladores o protectores cavitarios, buscando además de las propiedades carioestáticas, la modificación cristalina de las estructuras dentarias. Sin embargo, mientras que el gel ácido de los silicatos permite la salida continua de iones de fluor, una salida de fluor de parte de una amalgama ya fraguada o de bases y recubrimientos parece dudoso, la eficacia clínica de este procedimiento todavía no ha podido ser demostrada. Un método más efectivo para fluorurar el esmalte y la dentina al preparar la cavidad, consiste en la aplicación tópica de una solución de fluoruro estannoso al 30% diluida en 10 gotas de agua. Se sabe con seguridad que la aplicación tópica de fluoruro estannoso al 3% acelera la remineralización de la dentina desmineralizada. Este procedimiento se usa para endurecer dentina reblandecida. El creer que fluorar la preparación de la cavidad también pueda retardar la aparición de caries secundaria es probablemente válida, pero no ha sido respaldada por estudios clínicos controlados 17.

CAPITULO III.

NOMENCLATURA Y CLASIFICACION DE

CAVIDADES.

CONCEPTOS GENERALES.

Los procesos patológicos, traumáticos o defectos congénitos en los tejidos dentarios, dan como resultado la formación de una cavidad irregular, a esto se le conoce como cavidad patológica 4, y se refiere a una lesión cariosa o, a un hueco, agujero o brecha en el diente 5. Una vez que el diente ha sufrido una pérdida de sustancia en sus tejidos duros, es necesario restaurarlo utilizando técnicas y materiales adecuados; ese procedimiento debe llevarse a cabo a causa de la incapacidad del diente de reformatar sus tejidos duros destruidos, si bien es cierto que la pulpa puede formar nueva dentina, lo hace en la profundidad de la cámara pulpar y como defensa ante el ataque recibido, no para reparar la pérdida de sustancia en la superficie del diente 2, a esta cavidad, que prepara el dentista, se le conoce como cavidad terapéutica 4, y es, la forma artificial que se da a un diente para poder reconstruirlo y devolverle su función dentro del aparato masticatorio.

La cavidad terapéutica es, por extensión del concepto, la forma interna o externa que se da en un diente para efectuarle una restauración con fines preventivos, estéticos, de apoyo, de sostén o reemplazo de otras piezas ausentes 2. La preparación de la cavidad constituye una intervención quirúrgica que elimina la caries, tejidos duros remanentes que pueden haber quedado afectados (enfermos, infectados o debilitados) y áreas reducidas de tejido sano para dar retención y anclaje a la restauración, extendiendo en algunas ocasiones los límites de la preparación a regiones más accesibles a la limpieza o más seguras, evitando así, la repetición del proceso destructivo en zonas vecinas para poder darle forma a la restauración. Esto se logra extendiendo y alisando las paredes de la cavidad para producir la base que pueda absorber las fuerzas ejercidas sobre la restauración 2, 3. La obturación y el material de relleno que se coloca dentro o alrededor de una cavidad con el objeto de reemplazar la estructura dentaria perdida y devolver al diente su función. Si bien se acepta que toda obturación correctamente realizada constituye una verdadera restauración de las condiciones reales del diente 2, 5.

Los objetivos de una preparación cavitaria son :

- Apertura de los tejidos duros para tener acceso a la restauración.
- Extensión de la apertura hasta obtener paredes sanas y fuertes sin debilitar el tejido remanente.
- Eliminación de tejidos afectados.
- Extensión del perímetro cavitario hasta límites adecuadas para evitar la reiniciación del proceso patológico.
- No dañar a los tejidos blandos y duros adyacentes.
- Proteger a la pulpa.
- Facilitar la obturación mediante formas y figuras complementarias 2.

NOMENCLATURA.

Terminología de una ciencia se conoce como nomenclatura 3. En la preparación de cavidades se utiliza una nomenclatura específica para referirse a las paredes, los ángulos, las caras y demás lados de los cuerpos geométricos conformados al preparar una cavidad en un diente para su mejor restauración 2.

Antes de mencionar la nomenclatura de las cavidades, consideraremos la división de las caras de los dientes y sus planos, para determinar la localización y extensión de la caries o la situación precisa de una cavidad. Las caras de la corona de un diente son cinco: 1) oclusal, 2) vestibular, 3) lingual, 4) mesial y 5) distal. Black dividió basándose en tres sentidos, las cinco caras de la corona en nueve cuadriláteros iguales:

CARA	SENTIDO	DIVISION EN TERCIOS
Oclusal	Mesio-distal	Mesial, medio y distal
	Vestibulo-lingual	Vestibular, medio y lingual
Vestibular y Lingual	Ocluso o incisivo-gingival	Oclusal o incisal, medio y gingival
	Mesio-distal	Mesial, medio y distal
Mesial y distal	Ocluso o incisivo-gingival	Oclusal o incisal, medio y gingival
	Vestibulo-lingual	Vestibular, medio y lingual

Para determinar especialmente el sentido de la inclinación y conseguir la denominación de las paredes que forman una cavidad, dividimos al diente en planos. Si se considera que el eje mayor o eje longitudinal es la línea que pasa por el centro del diente, desde la cara oclusal o incisal hasta el ápice radicular, se pueden estudiar tres planos principales:

- 1) Plano horizontal: es perpendicular al eje longitudinal del diente y lo corta en cualquier punto de su longitud, tomando el nombre de la superficie por donde pasa (plano oclusal o incisal a nivel de la cara oclusal o incisal y plano cervical a nivel del cuello del diente).
- 2) Plano vestibulo-lingual: es el plano paralelo al eje longitudinal del diente y lo divide en dos porciones, una mesial y otra distal.
- 3) Plano mesio-distal: es vertical y paralelo al eje longitudinal del diente y lo divide en dos partes, una vestibular y una lingual 4.

Los dientes y las cavidades pueden compararse o identificarse con cuerpos geométricos y, a semejanza de ellos, poseen caras, ángulos diedros y triedros, aristas, rebordes, etc. Las caras o paredes toman el nombre de la superficie de la cual se derivan. La superficie masticatoria de los dientes posteriores se denomina cara oclusal y en dientes anteriores borde incisal. Todo lo que mira hacia la línea media de la boca, en sentido anteroposterior, se denomina mesial, y la cara opuesta se llama distal. Los términos bucal, labial o vestibular son equivalentes, al igual que lingual y palatino, y cervical y gingival; el término que se da a las caras y ángulos de los dientes, a veces varía, según la ubicación del diente dentro del aparato masticatorio o según los diferentes autores 2.

Las partes constitutivas de una cavidad son las paredes, los ángulos diedros y los ángulos triedros. Las paredes son los límites internos de la cavidad; se designan con el nombre de la cara del diente a que corresponden o se encuentran más próximas. Pueden ser:

- + Pared pulpar: recibe este nombre el plano perpendicular al eje longitudinal del diente y que pasa por encima del techo de la cámara pulpar. En las cavidades clase I y II es el piso de la cavidad.
- + Pared sub-pulpar: si la pulpa ha sido removida y la cavidad incluye la cámara pulpar, el piso de la misma recibe este nombre.
- + Pared gingival: es perpendicular al eje longitudinal del diente y pasa próxima o paralela al borde libre de la encía.
- + Pared axial: es aquella que pasa paralela al eje longitudinal del diente y toma el nombre de la cara de la corona por la que pasa (vestibular, labial o bucal; lingual o palatina; mesial; distal y axio-pulpar).
- + Pared incisal u oclusal es perpendicular al eje longitudinal del diente y pasa paralela a la cara oclusal 4.

En las paredes de la cavidad podemos distinguir diversas zonas, que no ayudan a determinar la profundidad del corte:

- + Márgen cavo-superficial: es la zona formada por la pared de la cavidad y la superficie dental externa. Esta unión puede estar localizada en esmalte o en cemento dependiendo del tipo de cavidad y representa la zona limítrofe de la preparación de la cavidad.
- + Pared del esmalte: es la porción de la pared de la cavidad preparada compuesta por esmalte. Se localiza entre el márgen cavo-superficial y la unión amelodentinaria.
- + La unión amelodentinaria es la línea formada por la unión del esmalte y la dentina. Se le emplea para juzgar la profundidad de la cavidad interna.
- + La pared dentinaria suele ser una extensión de la pared de la dentina y se encuentra en el mismo plano.

La porción dentinaria de la pared es elástica y contiene la forma de retención que se coloca en el diente para obtener soporte adicional. En condiciones ideales, las preparaciones terminan a 0.2mm después de la unión amelodentinaria.

Los ángulos están formados por la intersección de las paredes y se designan combinando el nombre de las paredes que lo constituyen, sin necesidad de emplear un orden especial al elegir las paredes individuales 3. Los ángulos diedros o línea están formados por la intersección de dos paredes y pueden ser por ejemplo, vestibulo-mesial, axio-gingival, axio-oclusal, disto-pulpar, mesio-pulpar, etc. Los ángulos triedros o punta están formados por la intersección de tres paredes. Se le designa con el nombre de las tres paredes que lo constituyen, por ejemplo, disto-pulpo-vestibular, disto-pulpo-lingual, mesio-pulpo-vestibular, mesio-pulpo-lingual, axio-gingivo-bucal, etc.

El ángulo incisal es el ángulo diedro formado por las paredes labial y lingual en las cavidades proximales de los dientes anteriores. El punto de ángulo incisivo es el ángulo triedro formado por las paredes axial, labial y lingual. El ángulo cavo-superficial está formado por la intersección de las paredes de la cavidad con la superficie dental externa; se le denomina también borde cavo-superficial y está constituido por esmalte o por tejido amelodentinario 4. El ángulo formado por los paredes pulpar y axial se denomina ángulo axio-pulpar, se encuentra en cavidades

complejas y es importante por su capacidad para acumular tensiones, por lo que la localización y formación de este ángulo línea recibe mucha atención cuando se diseña la preparación de la cavidad. La nomenclatura individual de las diversas cavidades es la siguiente 3:

CAVIDAD	PAREDES	ANGULOS DIEDROS	ANGULOS TRIEDROS
		O LINEA	O PUNTA
OCLUSAL	Distal	Mesio-bucal	Mesio-bucal-pulpar
SIMPLE	Mesial	Linguo-mesial	Disto-bucal-pulpar
(CLASE I)	Vestibular	Disto-bucal	Mesio-linguo-pulpar
	Lingual	Disto-oclusal	Disto-linguo-pulpar
	Pulpar	Buco-lingual	
		Linguo-pulpar	
		Mesio-pulpar	
		Disto-pulpar	

Una cavidad proximal simple de clase II presenta una nomenclatura similar a la de la cavidad oclusal simple, como en esos casos se elimina una pared del diente, la cavidad presenta además de las paredes y ángulos mencionados en la cavidad oclusal simple, los siguientes:

PAREDES	ANGULOS LINEA	ANGULOS PUNTA
Axial	Buco-gingival	axio-buco-gingival
Gingival	Linguo-gingival	axio-linguo-gingival
Pulpar o piso	Buco-axial	
De la cavidad	Linguo-axial	
	Axio-gingival	

Una preparación proximal de clase III (en incisivos y caninos) presenta la siguiente nomenclatura 4.

PAREDES	ANGULOS LINEA	ANGULOS PUNTA
Labial o bucal	Axio-labial	Axio-gingivo-labial
Lingual o palatina	Axio-lingual	Axio-gingivo-lingual
Gingival	Axio-gingival	Axio-labio-lingual o
Axial o piso de la cavidad	Gingivo-labial	punto de ángulo incisivo
	Gingivo-lingual	
	Labio-lingual o incisal	

Una preparación de cavidad de clase V (tercio gingival de superficies vestibular o lingual), presenta la siguiente nomenclatura 4:

PAREDES	ANGULOS LINEA	ANGULOS PUNTA
Gingival	Axio-gingival	Axio-mesio-gingival
Incisal u oclusal	Axio-incisal u oclusal	Axio-disto-gingival
Mesial	Axio-mesial	Axio-mesio-incisal u oclusal
Distal	Axio-distal	Axio-disto-incisal u oclusal
Axial o piso	Gingivo-mesial	
De la cavidad	Gingivo-distal	
	Mesio-incisal u oclusal	
	Disto-incisal u oclusal	

CLASIFICACIONES.

Las paredes faltantes de la estructura dentaria pueden clasificarse de varias formas 1. A través de los años se han usado diferentes términos para describir a las cavidades y se han sugerido varios sistemas para identificarlas y clasificarlas 31. Black, fue el primero en establecer una clasificación de cavidades cuando la odontología se encontraba en desarrollo como ciencia y los materiales y técnicas todavía no lograban el grado de perfeccionamiento actual, por ello su clasificación ha resultado incompleta, y ha sido necesario agregar clasificaciones adicionales 2.

Un método muy usado para describir los diferentes tipos de cavidades existentes, es el que ideó el Dr. G. V. Black 1, 2, 4, 31, 32, debido a que se basa en la localización anatómica específica de las lesiones cariosas sobre los dientes. Este autor, teniendo en cuenta los sitios más frecuentes de localización de caries así como la existencia de "zonas de propensión y de inmunidad", denomina:

+ Cavidades de fosas y surcos a las que se preparan para trabajar caries que comienzan en los defectos estructurales del esmalte, y

+ Cavidades de las superficies lisas a las que se preparan en aquellas zonas del diente, en las que por su localización, no se produce en ellas la autolimpieza ni la limpieza mecánica, es decir, la autoclisis, originándose en consecuencia, la caries. Con la intención de agrupar las cavidades que requieren un tratamiento similar, Black subdivide estos dos grupos en cinco clases:

Clase I: Cavidades que empiezan en defectos estructurales del esmalte, como fosas, puntos, surcos o fisuras oclusales de premolares y molares y cara lingual o palatina de incisivos y caninos.

Clase II: Cavidades en las superficies proximales de premolares y molares.

Clase III: Cavidades en las superficies proximales de incisivos y caninos que no abarquen o incluyan el ángulo incisal.

Clase IV: Cavidades en las superficies proximales de incisivos y caninos abarcando el ángulo incisal.

Clase V: Cavidades en el tercio gingival de las superficies bucal o lingual de todos los dientes (con excepción de las que comienzan en puntos o fisuras naturales):

Clase VI: Cavidades en los bordes incisales y cúspides (está clase de cavidad, no está incluida en la clasificación dada por Black, pero fue agregada a ella posteriormente).

En la actualidad la preparación de cavidades se puede dividir en dos grandes grupos, según la finalidad que se persigue al prepararlas: + Finalidad terapéutica son las que se preparan con el fin de tratar una lesión dentaria, + Finalidad protésica son las cavidades que se preparan con objeto de servir de sostén a puentes fijos. Zabolinsky 33, divide a este grupo en, cavidades centrales que son parecidas a las cavidades para incrustaciones con finalidad terapéutica y, cavidades periféricas que tienen la mayor parte de su volumen en la porción externa o periférica del diente. Las cavidades con finalidad protésica según Boisson se denominan cavidades de clase VI, esto se presta a confusión porque otros autores dan esa denominación a las lesiones no incluidas en la clasificación de Black 2,4.

Las cavidades terapéuticas también se han clasificado teniendo en cuenta otros factores:

- A) Según su situación pueden ser: + proximales o intersticiales que son las cavidades mesiales, distales o mesio-ocluso-distales, y *expuestas que son las cavidades oclusales o linguales.
- B) Según su extensión se clasifican en: * simples, que son las que incluyen sólo una superficie del diente, * compuestas, las que incluyen dos superficies del diente, y, * complejas, las que incluyen tres o más superficies del diente.
- C) Según su etiología (clasificación de Black) *cavidades de fosas y fisuras, y *cavidades de superficies lisas 1, 2, 4, 31, 32,33.

Howard 31, incluye una clasificación de cavidades con fines clínicos prácticos, que es más específicamente descriptiva de la superficie o superficies restauradas, y, consiste en usar la inicial de la superficie a tratar. Por ejemplo 31,34:

O - Superficie oclusal.

MO - Superficie mesial y oclusal.

DO - Superficies distal y oclusal.

MOD - Superficies mesial, oclusal y distal.

OV – Superficies oclusal y vestibular (Cavidades clase 1 compuestas).

OL – Superficies oclusal y lingual (Cavidades clase 1 compuestas).

MOV – Superficies mesial, oclusal y vestibular (Cavidades clase 2 compuestas).

MOL – Superficies mesial, oclusal y lingual (Cavidades clase 2 compuestas):

B – Superficie bucal o vestibular.

L – Superficie lingual. Algunos autores designan "La" a la superficie labial y "Li" a la superficie lingual, esto es para no confundirse al hablar de cavidades en dientes anteriores.

CAPITULO IV.

PRINCIPIOS GENERALES DE PREPARACION DE CAVIDADES.

En Odontología, la preparación de cavidades está asociada con la eliminación de estructura dentaria y sólo se justifica dicha eliminación de tejido:

- + Para quitar tejido dañado por el proceso patológico;
- + Para impedir la repetición del proceso carioso por recidivas, y .
- + Para proporcionar a la cavidad la forma adecuada, que asegure la permanencia del material obturante en su sitio. La finalidad de la preparación de las cavidades y las obturaciones puede ser:
 - 1.- Finalidad terapéutica: Cuando se pretende devolver al diente su función perdida por un proceso patológico, traumático o por un defecto congénito.
 - 2.- Finalidad estética: Para mejorar o modificar las condiciones estéticas del diente.
 - 3.- Finalidad Protética: Para servir de sostén a otro diente, para fertilizar, para modificar la forma; para cerrar diastemas o como punto de apoyo para una reposición protética.
 - 4.- Finalidad preventiva: Para evitar una posible lesión.
 - 5.- Finalidad mixta: Cuando se combinan varios factores 2.

La preparación de cavidades constituye el cimiento de la restauración y la minuciosidad de la preparación determina naturalmente el éxito del procedimiento operatorio. Al reducir un diente deberá seguirse una técnica conservadora, ya que el diente, se prepara en forma mínima para satisfacer los requisitos del material de restauración. Cada preparación debe realizarse de acuerdo a bases biomecánicas, teniendo en cuenta las características morfológicas e histológicas del diente.

Para crear un procedimiento ordenado y satisfacer las exigencias de los diferentes diseños de las cavidades, deberán seguirse principios específicos para cada restauración. Durante mucho tiempo la preparación de cavidades se realizó en forma desordenada. Los escritos de Black fueron los primeros en los que se refinaron y catalogaron los métodos para la reducción de los dientes. A él se deben las reglas de extensión y las formas retentivas ensambladas a manera de caja; estableciendo una secuencia práctica y lógica para la preparación e instrumentación de cavidades, dando una serie de principios, que han servido, como normas en la odontología, dando una serie de principios, que han servido, como normas en la odontología operatoria durante tres cuartos de siglo. Aunque las técnicas han sido refinadas y los contornos de las cavidades han sido modificados, los principios y leyes establecidas por Black, sobre preparación de cavidades, fueron tan minuciosamente estudiados, que muchos de ellos rigen aún hasta nuestros días 3, y son los siguientes 2, 3, 4:

- 1) Obtención del contorno (diseño de la cavidad).
- 2) Dar a la cavidad la forma de resistencia (grosor y forma de la restauración para evitar la fractura)
- 3) Obtención de la forma de retención (impedir el desalojamiento de la restauración) mediante fricción con las paredes, retenciones mecánicas, y surcos, canaladuras o colas de milano).
- 4) Obtención de las formas de conveniencia (acceso a la cavidad).
- 5) Remoción de toda la dentina cariada remanente (eliminación de caries).
- 6) Terminación de las paredes del esmalte (alisamiento, angulación y biselado de las paredes de la preparación).
- 7) Limpieza de la cavidad (eliminación de partículas dentales y de cualquier otro sedimento, así como la aplicación de barnices y medicamentos para proteger a la pulpa y/o mejorar las propiedades restauradoras).

Clyde Davis agrega a los tiempos propuestos por Black, uno previo que denomina "ganar acceso a la cavidad" y que otros autores contemporáneos denominan "apertura de la cavidad". Otros autores agregan otros pasos o los subdividen, sea por motivos personales o para facilitar los tiempos operatorios. Los principios de preparación de cavidades que más han repercutido en la odontología después de Black son:

+ Los principios de preparación de cavidades según Ritacco 8 y Zabotinsky 33.

- 1) Apertura de la cavidad.
- 2) Remoción de dentina cariada.
- 3) Delimitación de contornos.
- 4) Tallado de la cavidad.
- 5) Biselado de los bordes.
- 6) Limpieza definitiva de la cavidad.

+ Principios de preparación de cavidades según Parula 4, Moreyra, Bernán y Carrer 2, 4:

- 1) Apertura de la cavidad.
- 2) Extripación del tejido cariado.
- 3) Conformación de la cavidad:
 - a) Extensión preventiva o profiláctica.
 - b) Forma de resistencia.
 - c) Base cavitaria.
 - d) Forma de retención.
 - e) Forma de conveniencia.
- 4) Biselado de los bordes cavitarios.
- 5) Terminado de la cavidad.

En base a los avances hechos en las ciencias biológicas y a las nuevas perspectivas que ofrecen los materiales dentales e instrumentos, Barrancos 2, establece la siguiente secuencia para la preparación de cavidades que se aparta ligeramente de los tiempos operatorios establecidos por otros autores:

- 1) Maniobras previas: Observación de las características anatomofisiopatológicas del diente y su relación con los dientes vecinos y antagonistas, verificando la oclusión y condición de los tejidos blandos.
- 2) Apertura: lograr el acceso a los tejidos lesionados para poder extirparlos.
- 3) Conformación cavitaria:
 - a) Contorno.
 - b) Resistencia.
 - c) Profundidad.
 - d) Conveniencia.
 - e) Extensión final.
- 4) Extirpación de tejidos deficientes que pudieran haber quedado en el interior de la cavidad.
- 5) Protección dentinopulpar mediante la colocación de bases, barnices y protectores cavitarios.
- 6) Formas de retención o anclaje necesarias para complementar la estabilidad de la restauración.
- 7) Terminación de las paredes de la cavidad (rectificación de la dirección de las paredes de la cavidad, alisamiento de las mismas, y biselado en caso de que la naturaleza del material de obturación a utilizar así lo exija).
- 8) Limpieza de la cavidad para eliminar restos dentarios antes de colocar la protección dentinopulpar y antes de colocar el material de obturación definitivo.
- 9) Maniobras finales cuyo objetivo es asegurar una más perfecta unión entre el material de restauración y las paredes dentarias, principalmente a nivel del ángulo cavo-superficial, para reducir la microfiltración y aumentar la resistencia del esmalte con el fin de evitar la caries secundaria. Esto se puede lograr mediante:
 - a) Modificación fisicoquímica de las paredes del esmalte por grabado ácido con soluciones de ácido cítrico al 50% o fosfórico al 37%-50%, durante periodos que van desde 15 segundos hasta 2 minutos y, posteriormente se lava con agua para eliminar todo resto de ácido.
 - b) Reducción de la tensión superficial del esmalte, aumentando su capacidad reactiva, por medio del uso de sustancias batónicas como acetona, éter, butanol, etc. que modifiquen el ángulo de contacto y favorezcan la humectación.
 - c) Eliminación de cementsos y barnices a nivel del borde cavo-superficial y de las paredes de la cavidad que puedan interferir con la adecuada colocación del material de obturación o con el sellado entre la restauración y la estructura dentaria.
 - d) Aumento de la resistencia del esmalte mediante la colocación tónica de soluciones fluoradas a nivel del borde cavo-superficial, antes de efectuar la restauración con amalgama.

La secuencia de los tiempos operatorios pueden modificarse si el operador lo considera conveniente o la lesión así lo exige. Siempre debe tenerse en mente, la necesidad imperiosa, de no eliminar más tejido dentario que el estrictamente indispensable para el cumplimiento de las maniobras respectivas, ni dañar el tejido vivo remanente en la cavidad, ya que el tejido dentario humano destruido es irremplazable, y los materiales de obturación que se conocen hasta el presente, no llegan a sustituir las características del esmalte o dentina perdidos, con las mismas propiedades físicas, mecánicas y biológicas. Para la preparación de cavidades, solo

Se pueden dar normas generales, que pueden modificarse, con el fin de cumplir con los requisitos biológicos, mecánicos y estéticos, teniendo en cuenta que la finalidad de establecer una secuencia o metodología para la preparación de cavidades es:

- 1) Obtener la forma cavitaria prevista siguiendo una secuencia lógica, fácil de memorizar y sin interferencias.
- 2) Evitar la repetición o superposición de maniobras completando cada uno de los pasos en su totalidad.
- 3) Reducir al mínimo el número de instrumentos utilizados, de manera que el operador pueda concentrarse en su tarea, evitando las maniobras dilatorias que lo distraen y cansan.
- 4) Completar la preparación cavitaria en el menor tiempo posible sin poner en riesgo la integridad biológica y funcional del diente 2.

CONSIDERACIONES GENERALES CON
RESPECTO A LAS RESTAURACIONES
DE AMALGAMA.

ANTECEDENTES.

La práctica y el progreso de la operatoria dental han estado y seguramente estarán íntimamente ligados a la disponibilidad de instrumental y materiales para preparar y reconstruir, respectivamente, el diente en tratamiento 2. Es difícil situar el punto de partida que indique quién fue el primero en utilizar la amalgama 4, se sabe que se ha empleado para restauración de lesiones por caries desde principios del siglo XV 1, 11. Aún cuando día a día aparecen nuevos materiales de obturación, la amalgama dental sigue siendo uno de los materiales más usados para la restauración de la estructura dentaria perdida, se calcula que tres de cada 4 restauraciones individuales se hacen con este material, lo cual representa aproximadamente el 80% de todas las restauraciones simples, y a pesar de su antigüedad, sigue siendo motivo de estudio 11, 12, 13, 14, 35, 36.

Quizá la causa primordial de su aceptación dentro de la profesión esté dada por el hecho de que una restauración de amalgama en cierto sentido mejora a medida que envejece, los fenómenos de filtración marginal son menos evidentes en restauraciones que llevan años de servicio en boca que en otras recién terminadas; esto se explica por la formación de compuestos de reacción con los elementos presentes en el medio bucal que se instalan en la interfase con la pared cavitaria e interfieren con los mecanismos responsables de la penetración de fluidos a ese nivel², estos compuestos de corrosión que se forman a lo largo de la interfase actúan como bloqueo mecánico contra la penetración de agentes nocivos, este mecanismo de autosellado ayuda a la durabilidad poco común del material de restauración a base de amalgama, aunque la restauración pierda su estética y se encuentre sujeta a degradación continua. La popularidad de la amalgama dental se debe a sus cualidades favorables como: tendencia a disminuir la filtración marginal, relativa durabilidad y facilidad de colocación y manipulación, es bastante compatible con los fluidos bucales, y es una restauración de bajo costo que puede colocarse en una sola cita 1, 35.

No obstante todas las ventajas que presenta este material, las observaciones diarias en el consultorio dental revelan muchas fallas de las restauraciones de amalgama. Además del deterioro marginal mencionado con anterioridad, pueden presentarse fracasos como caries recurrente, fracturas, cambios dimensionales, excesiva pigmentación y corrosión 1, 12, 13. Desde la adopción de la especificación número 1 de la Asociación Dental Americana para aleaciones de amalgama en 1928, se han comercializado muy poco las amalgamas de calidad inferior. Por ello, estas fallas observadas, se atribuyen a factores ajenos al material propiamente dicho, el éxito depende de la regulación de muchas variables y de la atención que se les dedique. Cada paso operatorio desde el momento en que se talla la cavidad hasta que se pule la restauración produce un efecto definido en las propiedades físicas y químicas de la amalgama y en el éxito o el fracaso de la restauración 11, 12, 13. El factor que principalmente carga con la responsabilidad de la recidiva de caries y las fracturas es el diseño inadecuado de la cavidad 12.

Healey y Phillips 12, 37, comprobaron que 56% del total de los fracasos de la amalgama son atribuibles a la violación de los principios fundamentales de la preparación de cavidades, como espesor insuficiente, forma extensiva inadecuada, y la no extensión de los márgenes hasta zonas relativamente inmunes. Un 40% de los fracasos se atribuyeron a la mala preparación de la amalgama o a su contaminación en el momento de la inserción. Los factores que rigen la calidad de una amalgama se pueden dividir en dos grupos:

- Los factores regulados por el odontólogo como relaciones mercurio-aleación, técnica y tiempo de trituración, técnica de condensación, integridad marginal, características anatómicas y terminación final; y,
- Los factores que controla el fabricante como composición de la aleación, tamaño y forma de las partículas, velocidad con que el mercurio reacciona con la aleación y forma en que se provee la aleación.

Todas las amalgamas pesentan el problema de la fractura marginal, ya sea en mayor o menor grado. Investigaciones

previas han demostrado que la recurrencia de caries debido a márgenes abiertos es un problema frecuente en las amalgamas 35. Barry y colaboradores 38, demostraron que las dimensiones de la preparación juegan un papel importante en el deterioro marginal, encontrando que entre más conservadora sea la preparación cavitaria, menor será la posibilidad de fractura marginal.

Suficientes estudios e investigaciones respaldan que el uso de la amalgama como material restaurador es seguro, confiable y económico 14, los excelentes resultados obtenidos con este material sumados a las perspectivas aún mejores que prometen los nuevos tipos de aleaciones, nos hacen pensar que el día en que pueda desaparecer la amalgama dental de la lista de materiales presentes en el consultorio está todavía muy lejano. Tomando en consideración los esfuerzos que se hacen por mejorar las propiedades físicas del material que ocupa el 80% de las restauraciones, el operador debe dedicar un mayor tiempo y esfuerzo para mejorar las técnicas y diseños de la preparación de cavidades, ya que se ha demostrado que los errores en la preparación de la cavidad producen más problemas en la restauración, que los errores en la manipulación del material 14, 35, 36. Quienes han querido llevar la investigación sobre amalgamas un poco más allá de los estudios físicos y químicos habituales, para enfrentarse con el complejo mundo de la interacción entre los materiales dentales y el tejido vivo, han comprobado que, efectivamente se abre un panorama de conocimiento rico e imprevisible. Si bien no se ha logrado todavía establecer con precisión todas las reacciones que tienen lugar entre la amalgama y el medio oral, sí se ha empezado a reconocer una compleja secuencia de hechos físicos y químicos que, en principio, darían pábulo a la teoría de que la corrosión de dicho material dental contribuiría a provocar condiciones que estimularían la recurrencia de caries en las zonas próximas a la corrosión, esto ocurre en principio, porque la amalgama no es un material cien por ciento estable. Experimentos hechos "in vitro" indican que, al corroerse, la amalgama libera una cantidad de interacciones entre el estaño, el cinc, el calcio, el fósforo y el mercurio, con altas posibilidades de provocar la desmineralización de los tejidos adyacentes a la obturación. Por otra parte, la interfase, entre una obturación de amalgama que ha iniciado un proceso de corrosión y la pulpa dentaria adquiere un carácter marcadamente ácido, con lo que las posibilidades de la recurrencia cariosa se incrementan de manera significativa 39.

Glassman y Miller 40, mencionan que la recurrencia de caries es un efecto más que una causa del fracaso de las restauraciones de amalgama, independientemente de si es causa o efecto, 68% de las restauraciones de amalgama deben ser recolocadas por recurrencia de caries; debido a que la caries es una enfermedad bacteriana, las propiedades antibacterianas de las amalgamas dentales pueden influir en el pronóstico de las restauraciones; la interfase entre paredes cavitarias y restauración provee un camino patológico para que los microorganismos y demás productos activen la caries bajo condiciones adecuadas. La actividad bacteriana en la forma de bacteriostasis parece ser una consecuencia de la corrosión. El agente bacteriostático de las aleaciones dentales es de identidad incierta y podría ser un producto de corrosión o un proceso secundario a la ocurrencia de la corrosión. Las propiedades antibacterianas deben ser conservadas porque las restauraciones están sujetas a una prolongada percolación de saliva. Aunque los microorganismos orales tienen una relación casual con la caries dental, ningún microorganismo único o el limitado número de producción bacteriana ácida de la placa dental puede ser considerado como los agentes etiológicos primarios. El concepto de iniciación de caries, incluye organismos acidogénicos, proteolíticos y/o proteolisis/quelación, estando los estreptococos mutans fuertemente involucrados. En este estudio se investigaron los efectos antibacterianos de diferentes amalgamas in vitro, encontrando que efectivamente las amalgamas presentan propiedades antibacterianas, aunque no se sabe, si las restauraciones al estar sometidas a la prolongada percolación de saliva, las propiedades antibacterianas pueden ser alteradas después de algún período de tiempo.

Eggleston 41, menciona que las aleaciones de amalgama dental han sido consideradas relativamente seguras, basando esto en la investigación y observación clínica durante muchos años; no obstante, existen reportes de reacciones alérgicas a la amalgama dental, la presencia de dermatitis y urticaria asociada a sensibilidad al níquel es comúnmente encontrada lejos de la fuente original de níquel. Se sabe que el níquel es un carcinógeno. El potencial carcinógeno de las bases de aleaciones dentales de níquel en los pacientes es desconocido. Aparentemente un porcentaje o una mala función de los linfocitos T, que son los que reconocen los antígenos específicos, ejecutan las funciones afectoras y regulan el tipo e intensidad, virtualmente todas las respuestas inmunológicas celulares y humorales, puede aumentar el riesgo de cáncer, enfermedades infecciosas y autoinmunes. En su estudio encontró, que antes de colocar una restauración de amalgama dental el porcentaje promedio de linfocitos T era de 60% y después de remover la amalgama dental para colocar otro tipo de restauración, el porcentaje promedio de linfocitos T era de 71%, existiendo un aumento de 18.3% de linfocitos T, por lo que concluye que la amalgama dental y las aleaciones dentales de níquel pueden afectar adversamente la cantidad de linfocitos T; y considera que se deben

realizar más investigaciones, que determinen con seguridad, la frecuencia y magnitud de la alteración de los linfocitos T, por las aleaciones de amalgama, en las funciones inmunológicas noitales.

Con respecto a los estudios sobre la interacción biológica compleja entre la amalgama y el diente, vale la pena señalar que los resultados deben ser considerados como preliminares ya que hay muy pocas investigaciones previas demostradas en la literatura que expliquen con certeza el mecanismo de estas reacciones; aunque sí indican la necesidad de nuevos y rigurosos estudios en el área de las interacciones entre la amalgama dental y los tejidos dentarios y/o el medio oral 39, 40, 41.

COMPOSICION DE LAS ALEACIONES PARA AMALGAMA.

La Amalgama dental es una clase especial de aleación, uno de cuyos componentes es el mercurio. Como el mercurio es líquido a la temperatura ambiente, se le alea con otros metales que se hallan en estado sólido, principalmente plata-estaño, y también con pequeñas cantidades de cobre y cinc. A este proceso se le conoce como amalgamación o trituración. Los diferentes metales transmiten ciertas propiedades a la aleación cuando se combinan con el mercurio:

- +) La plata. Es el componente principal, aumenta la resistencia y disminuye el escurrimiento, da el color plateado característico a la aleación, se dilata y produce expansión de la amalgama.
- +) El estaño. Tiende a reducir la expansión o aumentar la concentración de la amalgama, reduce la resistencia y la dureza, da plasticidad a la masa. Cuando se combina con el mercurio da una fase más débil que causa baja resistencia a la tracción, alto escurrimiento y mayor corrosión.
- +) El cinc. Se usa principalmente como antioxidante, actúa como depurador al unirse con el oxígeno y otras impurezas presentes, reduciendo de esta manera, la formación de óxidos. Aún en cantidades pequeñas produce la expansión de la amalgama en presencia de humedad. Disminuye el ennegrecimiento de la amalgama y disminuye la porosidad interna.
- +) El cobre. Endurece y confiere resistencia compresiva y tensional a la aleación de plata-estaño; disminuye el escurrimiento y tiende a aumentar la expansión de fraguado. Sin embargo, si en la aleación orbital la cantidad de cobre supera a la de su solubilidad, se observan los efectos in versos y la resistencia de la amalgama decrece y el escurrimiento aumenta 11, 12, 13.
- +) El mercurio. Permite la amalgamación, si excede el 55% del total de la aleación, decrece las propiedades de resistencia y predispone a la corrosión 12. Al combinarse con la plata produce una superficie rugosa que se elimina o reduce al pulir la amalgama 42. Se ha demostrado que el vapor de mercurio es tóxico, afecta el sistema nervioso central y provoca síntomas diversos de intoxicación, que van desde los temblores hasta las cefaleas 43, no hay duda de que las minúsculas cantidades de mercurio de la restauración penetran a la estructura dental. Un análisis de la dentina bajo restauraciones de amalgama revela la presencia de mercurio, sin embargo, es poco probable la posibilidad de reacciones tóxicas provocadas por estas pequeñas cantidades de mercurio o la sensibilización causada por las sales de mercurio que se forman en la superficie de la restauración de amalgama, no hay pruebas de que las disercias localizadas o generalizadas estén relacionadas con las pequeñas cantidades de mercurio liberadas por la amalgama. Aunque no se puede decir lo mismo del dentista y su ayudante, ya que el mercurio es volátil a temperatura ambiente 1, aparentemente sus vapores son singularmente persistentes y se concentran en el consultorio odontológico por lo que se debe tener bien ventilado el consultorio, mantener el mercurio en un recipiente bien tapado y esterilizar los instrumentos que se utilizan durante la obturación de la cavidad en bolsas de papel para eliminar de ésta manera los vapores de mercurio 1, 43, 44. Los límites de composición de los elementos de la amalgama están establecidos por la especificación número 1 de la Asociación Dental Americana y las ligeras variaciones en las cantidades de las aleaciones de las aleaciones depende de la marca comercial que los fabrique 12:

- Plata 65 - 70%,

- Estaño 25 - 29%,

- Cobre 0%,

- Cinc 0 - 2%,

- Mercurio 3%.

Es posible hacer variaciones e incluir otros elementos si el fabricante proporciona los datos clínicos y biológicos adecuados para demostrar que la aleación no ofrece riesgos dentro de la boca 1, 11, 12, 13. Sobre la base de esta composición se fabrican las aleaciones de amalgama, ya sea de partículas irregulares producidas por el fresasado de un lingote de aleación de partículas esferoidales obtenidas por atomización de la aleación fundida con un gas inerte. Al preparar la amalgama a partir de una aleación se produce una reacción entre los componentes y el mercurio. Como resultado se forma, en primer lugar, una solución de los integrantes de la mezcla, separándose la plata del estaño y eventualmente del cobre que está en solución. La reacción lleva luego a la formación de nuevas fases:

+ Gamma 1. Compuesta por plata-mercurio,

+ Gamma 2. Compuesta por estaño-mercurio y

+ Gamma 3. Compuesta por menor cantidad de cobre y estaño, si es que existe cobre en la aleación; las fases gamma 1 y 2 resultan sólidas a temperatura ambiente y bucal, y su formación ocasiona que la masa plástica de aleación y mercurio endurezca. También la cristalización de esas fases a partir de la solución es responsable de la expansión de la amalgama que sigue a la contracción producida por la formación de la solución inicial 2.

CONSIDERACIONES BIOFISICAS DE LA AMALGAMA DENTAL.

VENTAJAS:

- Material plástico que puede manipularse con facilidad.
- Preparación euvitaria menos critica que la de las restauraciones vaciadas.
- Puede ser colocado en áreas pequeñas y en zonas difíciles de alcanzar.
- Soporta las fuerzas de la masticación bastante bien.
- Menor tiempo de manipulación.
- Buena adaptación marginal.
- Relativamente insoluble en los fluidos orales 23, 34.

LIMITACIONES:

- Se oxida fácilmente (como sulfuros de plata y sulfuros de mercurio).
- Se corroe más rápidamente que otros metales.
- Tiene una relativa acción galvánica alta.
- Obscurece el diente por penetración de estaño y mercurio dentro de los túbulos dentinarios.
- Filtración marginal inmediatamente después de la colocación, la cual tiende a disminuir de 3 a 6 meses después, gracias al sellado de los márgenes por los productos de corrosión y materiales de la saliva.
- La percolación se debe a que los márgenes de la restauración se abren y se cierran al entrar en contacto con sustancias calientes y frías que favorecen su expansión y contracción 23.

DESVENTAJAS:

- Corrosión.
- Filtración marginal.
- Alta conductibilidad térmica.
- Cambios de color ocasionados por los fluidos orales 23, 34.

PREVENCIÓN DE LOS EFECTOS DELETEREOS:

- Colocación de una base cementante que no sea ácida.
- Colocación de una capa de barniz de copal en las paredes y piso de la cavidad, para sellar el espacio entre el diente y restauración 23.

Siempre teniendo vigencia la idea de que el fabricante produce la aleación para amalgama pero es el odontólogo quien hace la amalgama. La relación aleación-mercurio debe ser mantenida constante recordando que el mercurio no debe representar más del 50% de la masa total. La trituración de la amalgama debe efectuarse correctamente, las amalgamas insuficientes trituradas resultan deficientes por poseer propiedades mecánicas inferiores y menor plasticidad que impiden una correcta condensación y eliminación de porosidades de la estructura. La subtrituración exagerada debe evitarse, ya que puede llevar a un aumento en los valores de escurrimiento. La condensación debe hacerse correcta, para forzar las partículas de aleación entre sí y hacia todas las partes de la cavidad tallada, de manera que se obtenga la mayor densidad posible, conservando la suficiente cantidad de mercurio que asegura la completa contigüidad de la matriz entre las restantes partículas de la aleación, por este procedimiento aumenta la resistencia y disminuyen el escurrimiento y la fluidez. Cuando la amalgama ha endurecido lo suficiente para ofrecer resistencia al instrumento de tallado, se debe tallar la cavidad, reproduciendo la correspondiente anatomía dentaria 2, 12. Es recomendable bruñir y pulir las restauraciones ya que esto da mejores resultados clínicos y ayuda a la conservación de la integridad de la restauración 36, 42, 45, 46.

PREPARACIÓN DE CAVIDADES PARA RESTAURACIONES DE AMALGAMA.

Hace más de 35 años, Healey y Phillips reportaron que un 56% de los fracasos en las restauraciones de amalgama se debían a caries recurrente como resultado de un diseño incorrecto de la cavidad por la violación de los principios básicos de la preparación de cavidades 37. A la luz de los conocimientos actuales sobre causa y prevención de la caries dental, es dudoso que la preparación inadecuada de la cavidad pueda ser la culpable de la caries recurrente. Una causa más probable para estos fracasos continuos es la preparación inadecuada del paciente, ya que la eliminación de una lesión cariosa y la colocación de una restauración ideal de amalgama, no necesariamente evitarán la recurrencia de la enfermedad, a menos que se corrijan los factores que provocan la caries 35. Sin embargo, ha sido demostrada la influencia de la forma y tamaño de la cavidad en la integridad marginal de la restauración, evitando fracturas de la restauración y del diente 30, 36, 38.

La cavidad preparada es el fundamento de la restauración 3, las preparaciones de las cavidades se han ideado en gran medida para ajustarse a las necesidades de la amalgama, con cavidades en forma de caja, bordes con uniones rectas y retenciones para sujetar la restauración dentro de la cavidad 1. Debido a ello numerosos autores se han ocupado de investigar los resultados con este tipo de restauraciones y la influencia del diseño y principios básicos en el éxito del procedimiento. El primero en ofrecer un modelo cavitario para amalgama, basado en conocimientos sólidos, fue Black 4, en 1908, cuyas características eran las siguientes:

- El contorno dependía de la extensión de la caries y se extendía por todos los surcos de la cara correspondiente hasta llegar a tejido sano.
- La resistencia se lograba con piso plano, paredes paralelas y ángulos diedros bien definidos.

- La retención se lograba haciendo surcos o tallando zonas soceavadas.
- El ísmo oclusal era más de 1/3 de la distancia intercuspidéa.
- La caja proximal poscía paredes paralelas entre sí, formaba ángulos rectos con la pared axial y gingival, y se le preparaban retenciones adicionales en los ángulos diédros buco y linguo-axial.
- El piso gingival se ubicaba por debajo de la enía en individuos jóvenes.
- Establece el principio de "extensión por prevención". Sin embargo, este tipo de preparaciones causaban una gran destrucción de tejido dentario, y por su extensión, se fracturaban fácilmente 2.

A través de los años, la aparición de nuevos instrumentos y técnicas de laboratorio, y las investigaciones, que permiten la preparación de cavidades menos extensas, cambiaron muchos conceptos tradicionales, por lo cual, diversos investigadores han hecho modificaciones al modelo de preparación cavitaria para amalgama establecido por Black 6, 7.

Las primeras modificaciones importantes se hicieron alrededor de los años 1920 a 1950. Bodecker 47, en 1926, es el primero en recomendar como medida profiláctica que las fosas y fisuras sean removidas antes del ataque visible por caries, estableciendo la preparación de una cavidad más pequeña. Hyatt 48, en 1936, se refiere a este tratamiento como odontología profiláctica que consistía en abrir únicamente el surco y obturarlo. Davis y Kells 49, demuestran su preocupación por el peligro de incrementar el tamaño de las lesiones cariosas diciendo que "cuando una restauración se coloca hasta áreas inmunes, no se tendrán más éstas áreas, pero en cambio sí se crearán áreas defectuosas". En 1928, Prime 7, 49, expresó sus conceptos conservadores estableciendo que la porción proximal de la clase II debe ser retentiva por sí misma, y que ocasionalmente deberá extenderse tan amplio como se elimine la fisura defectuosa y tan profundo como se renueva la caries. Entre 1930 y 1940, Bronner, Ward y Gabel 2, 4, 8, 49, muestran una tendencia a realizar cavidades más conservadoras con cajas proximales más pequeñas, basándose en principios mecánicos. La cavidad de Bronner 49, sugiere que las paredes proximales tengan una convergencia hacia oclusal. Ward 2, 4, 8, introduce las retenciones en forma de rieleras y caja oclusal con paredes laterales divergentes hacia oclusal. Gabel 2, 8, 49, sugiere un ísmo oclusal más estrecho, para compensar esto, se da mayor retención a la restauración, incrementando la profundidad. Parula y colaboradores 2, 4, describen una cavidad similar a la de Ward cuya caja proximal es expulsiva hacia proximal y retentiva hacia oclusal, ya que las paredes bucal y lingual son divergentes en sentido axio-proximal y convergentes en sentido gingivo oclusal.

A partir de 1950, los diferentes autores empiezan a desprenderse de los conceptos de Black, quien había cubierto prácticamente todos los aspectos de la odontología con una visión y un conocimiento tan profundos de los materiales y de la biología que aún en la actualidad muchos de sus conceptos son válidos 2. Otra modificación importante la hace Markley 2, 49, en 1951, al proponer un tipo cavitario con paredes convergentes hacia oclusal tanto en la caja oclusal, como en la caja proximal y es el primero en sugerir que se hicieran cavidades más conservadoras, de manera que el ancho máximo de la caja oclusal no excediera $\frac{1}{4}$ de la distancia intercuspidéa; para aumentar la estabilidad de la obturación en sentido axio-proximal, introduce retenciones en la caja proximal a nivel de los ángulos axio-bucal y axio-lingual con fresa de fisura; la convergencia de las paredes hacia oclusal tiende a lograr que la angulación del ángulo cavo-superficial se acerque a los 90° con el objeto de proteger a los prismas del esmalte y la integridad de la amalgama. Muchos autores siguieron el diseño de Markley, y con el avance técnico en la construcción de fresas sin cantos afilados, con formas cilíndrica, cónica o periforme, se empiezan a popularizar los ángulos diédros redondeados. La realización de preparaciones cavitarias más pequeñas también se empezaron a justificar por estudios hechos con base a otros conceptos como la influencia del diseño cavitario en las fallas de las restauraciones de amalgama. La conservación de la integridad funcional del diente, la preservación de estructura dentaria, el evitar daños posteriores al diente por la preparación extensa de cavidades y la predisposición e influencia de las fuerzas de la masticación ejercidas sobre la restauración y el diente en las fracturas 7. Schnell y colaboradores 30, estudiaron la flexión del piso dentinario y comprobaron que ante una fuerza muy intensa el piso se flexiona y puede fracturarse la restauración y esto es más pronunciado cuanto menor es el espesor de la dentina, por lo que sugieren que se dejen un buen espesor de dentina remanente. Nadal y colaboradores 50, opinan que la idea fundamental es el ahorro de tejido dentinario para lograr cavidades más conservadoras, protegiendo la integridad del diente, sostienen que cuando ocurre cualquier fractura en el ísmo de la restauración se atribuye a oclusión traumática, y la deterioración marginal en las restauraciones de amalgama se disminuye con la reducción del tamaño de la cavidad. Vale 49, expone que hay una mínima diferencia entre la presión requerida para la fractura de un diente intacto y la presión requerida para la

fractura de un diente con una preparación MOD con su istmo angosto, sugiriendo así, que un istmo oclusal conservador puede ayudar a prolongar la vida del diente restaurado. Barry y colaboradores 38, demostraron que las dimensiones de la preparación influyen en la integridad marginal de la restauración y que una preparación de cavidad que abarque más de 1/3 de la distancia intercusípida puede fracturarse fácilmente por las fuerzas de la masticación. Ryge 51, no considera que el volumen sea un factor determinante en la fractura marginal, aunque sí acepta que una preparación de cavidad conservadora ayuda a conservar la integridad marginal de la restauración. Bell, Grainger y Strickland 49, sugieren ángulos diedros redondeados que soportan mejor las tensiones, evitando fracturas del material.

En la década de los setenta, autores como Rodda 2, 49, 52, Lambert 2, 49, Almquist 2, 49, 53, Terkla 2, 49, 54, Mondelli 2, 49, Gilmore 2, 3, 49, Lund 2, 3, 49 y otros empiezan a sugerir diseños cavitarios sumamente conservadores con un ancho oclusal menor de 1/4 de la distancia intercusípida y se empiezan a realizar otro tipo de retenciones. Granath 55, Johnson y colaboradores 56, Mahler y Terkla 57, en sus estudios de análisis de stress fotoelástico, establecieron que los ángulos internos redondeados reducen la acumulación del stress y, por lo tanto la fractura de la restauración y del diente. Granath 55, muestra que se reduce la fractura de las cúspides por la presión oclusal cuando hay un istmo oclusal más reducido en conjunción con ángulos internos redondeados. Mahler y Terkla 57, mencionan que cuando se aumenta la amplitud y profundidad a nivel del istmo oclusal, se incrementan las fuerzas internas, reduciendo la forma de resistencia. Terkla y colaboradores 54, encontraron que la ausencia de fisuras proximales de retención no predisponen a la fractura de la restauración, ni al a falta o ausencia de retención de la amalgama en la cavidad. Crockett, Shepard, Moon y Creal 58, demostraron que restauraciones de amalgama en cavidades próximo-oclusales, con surcos retentivos, resisten más el esfuerzo horizontal que restauraciones similares sin surco retentivo. Mondelli y colaboradores encontraron que los surcos de retención proximal, aumentan ligeramente las probabilidades de fractura de las restauraciones de amalgama. Blaser y colaboradores 60, encontraron que la fuerza del diente se va reduciendo, conforme se va aumentando la profundidad y ancho de la preparación. Advokat, Akerboom y colaboradores 61, 62, Morris y Heuer 63, Yrce y colaboradores 64, han hecho estudios para analizar la importancia de dejar un ángulo cavo-superficial de 90°, en la conservación de la integridad marginal de la restauración. Fusayama 65, 66, 67, y Hosada 66, han establecido una técnica en la cual, las cavidades son preparadas únicamente en la estructura del esmalte, sin cortar tejido dentinario; esto sólo es posible en caries que se limitan a la estructura del esmalte y en bocas de pacientes con poca susceptibilidad a caries, de manera que se pierda menos estructura dental, que la que se pierde en la preparación tradicional de cavidades.

La gran cantidad de investigaciones reportadas en 1 literatura, demuestran una gran inquietud por parte de clínicos, docentes e investigadores que se han ocupado del problema de la preparación de cavidades para amalgama, para ir mejorando el diseño básico esbozado por Black en 1908. A lo largo de los años se ha comprobado que la cavidad diseñada por Black era una cavidad excesivamente grande, tal vez justificada en su época por falta del concepto de higiene bucal en la población y por la escasa resistencia de la amalgama. El mejoramiento de las condiciones bucales de la población por medio de medidas higiénicas y preventivas, la responsabilidad profesional para detectar lesiones de caries cada vez más tempranas y la mayor resistencia en los materiales de obturación han ido reduciendo la necesidad de eliminar tejido dentario durante los tiempos operatorios, preparando cavidades que destruyan cada vez en menor medida el tejido dentario sano 2, 6.

En la actualidad, las características generales, de las preparaciones de cavidad para amalgama son las siguientes:

1.- El principio de extracción por prevención es tan válido hoy como cuando lo definió Black, sin embargo las modificaciones de la forma de delineado han resultado de la comprensión de que muy pocas áreas dentales son auténticamente de autolimpieza. En la preparación de cavidades modernas, la extensión por prevención se define de manera más apropiada como extensión a un área posible de limpiar y esto depende de los hábitos de higiene bucal del paciente y su capacidad para mantener la boca limpia. El delineado proximal de una cavidad "ideal" por lo tanto, variaría desde una extensión más conservadora en el paciente que usa hilo dental, a un delineado más radical en el paciente que no tiene buenos hábitos de higiene 1, 3, 31, 32, 35.

2.- La amalgama por ser un metal, es un buen conductor térmico, por lo tanto, las preparaciones de cavidad deben ser de poca profundidad, aunque no demasiado superficiales que tiendan a fracturarse. Las preparaciones se hacen de tal forma que la amalgama tenga un grosor promedio de 2 mm; cuando la dentina cariada penetre más allá de esta profundidad, puede colocarse un recubrimiento o base de cemento 1. No se hacen bisetes en las paredes de la cavidad, porque producen bordes pluma, susceptibles a fracturas 3, 31, 32, 35.

3.- Aunque la amalgama dental posee fuerza compresiva relativamente alta, es un material quebradizo y carece de fuerza en los bordes. Es decepcionante, observar restauraciones de amalgama bien condensadas y contorneadas, que muestran fractura marginal y deterioro después de poco tiempo. El factor crítico para prevenir esta insuficiencia es proporcionar una preparación de cavidad con ángulo cavo-superficial de 90°; la línea de 90° hecha de amalgama y estructura dental produce un máximo de masa original y proporciona una relación ideal cuando se trabaja con dos materiales quebradizos.

4.- Espesor del ítmo oclusal de menos de 1/3 o 1/4 de la distancia intercuspídea y ángulos de línea definidos. Las paredes deben ser planas paralelas o perpendiculares a la superficie del diente. Clínicamente este diseño ha demostrado reducción en la frecuencia de la ruptura marginal 1, 3, 35.

5.- Cada parte de la preparación de la cavidad debe lograr su propia retención. A través de casi todo el proceso de preparación, esto se logra por la convergencia de las paredes de la cavidad 335; o se puede usar retención accesoria para apoyar las cualidades retentivas de la forma de ensamble, mediante ligeras retenciones cortadas en la dentina sana 1, 3, 32.

La intercuspídicación del diente por restaurarse necesita ser estudiada antes de colocar el dique de hule, a veces es necesario corregir el diente opuesto para eliminar traumatismos en la restauración opuesta. La preparación de cavidad conservadora, tiene las ventajas de conservar sustancia dental sana, reducir la frecuencia del fracaso marginal, disminuir la susceptibilidad a fractura cuspídea y lograr mejor aspecto estético. Este tipo de preparaciones aún incluye los principios de Black, con la posible excepción de que el volumen de la amalgama no determina la retención del material dentro de la preparación 35. Similar a una masa de material plástico, la amalgama se adapta a la forma interna de la cavidad. Las restauraciones compuestas que afectan dos o más lados de un diente requieren una forma o molde para sujetar el material, lo que afectan dos o más lados de un diente, requieren una forma o molde para sujetar el material, lo que permite que se condense bajo presión. Igual que una matriz de madera, limita el concreto hasta que ha fraguado, la matriz de banda proporciona una pared firme contra la que puede condensarse la amalgama. Una vez llena la cavidad con amalgama, se quita la matriz y se talla el material hasta tomar la anatomía original del diente. En una visita subsiguiente se pule 1.

CAPITULO VI

CAVIDADES DE CLASE I PARA AMALGAMA.

LESIONES DE CLASE I.

Las lesiones de clase I son las que inician con nivel de puntos, fisuras o defectos estructurales de las superficies libres de los dientes. Se localizan en caras oclusales de molares y premolares, los dos tercios oclusales de las caras bucales y linguales de los molares, y la cara lingual de los incisivos superiores 2. Estas depresiones y fisuras están situadas en los puntos o líneas de unión de las placas de esmalte de los diversos lóbulos o centros de los cuales los dientes se desarrollan, y están rodeados por tejido defectuoso, debido a la unión imperfecta de las placas de esmalte 68. Las lesiones de clase I están ubicadas en superficies que permiten ser limpiadas con facilidad, ya sea por medio de los movimientos naturales de los músculos del paciente y el arrastre de los alimentos (autoceklisis), o por los medios artificiales para higiene bucal 2. Las características de la lesión son: + pequeña abertura u orificio que se extiende, por lo general, más con profundidad que en superficie, por lo que el orificio de entrada es a veces difícil de detectar; +) extensión en forma de cono en el esmalte, con la base en la parte más profunda; +) invasión rápida a lo largo de la unión de la dentina y el esmalte; +) invasión en la dentina en forma cónica, estando la base en la superficie de la dentina y el vértice dirigido hacia la pulpa; +) gran descalcificación de la dentina antes de la descomposición de la matriz orgánica. Estas cavidades son las formas más sencillas de tratar. Sin embargo, el descubrimiento precoz y la obturación son indispensables, porque la caries tiende a profundizarse y a extenderse lateralmente en la dentina por debajo de un orificio pequeño en el esmalte 68, esta comunicación hacia la boca puede ser microscópica, debido a la disposición de los prismas del esmalte en esta zona, donde se forman dos conos de caries, de vértice exterior e interior, unidos por sus bases en el límite amelodentinario 8. En ocasiones en las superficies oclusales, no se sospecha la invasión hasta que se abre la cavidad, y se encuentra que ya afectaron a la pulpa, sobretudo en premolares o en dientes de individuos jóvenes 68. Debido a que son lesiones difíciles de detectar, se recomienda al efectuar el examen clínico, usar un explorador con una punta muy afilada o limpiar muy bien la superficie de los dientes y aplicar una solución coloreada para detectar placa bacteriana (fusina, marrón Bismarck, etc.); el colorante impregna con más intensidad las zonas donde existe placa y con una buena iluminación y secando bien el diente es posible detectar la presencia de caries 2. Estas soluciones son conocidas como sustancias detectoras de caries, una muy usada porque no tiene efectos carcinógenos es una solución de 1% de ácido rojo en glicol propileno que tñe el tejido dentinario cariado de rojo y asegura la completa remoción de todo el tejido infectado y dañado 66. En algunos casos, la caries ya ha producido desmineralización y se observa una zona blanquecina, en la periferia del surco o la fisura. Si la lesión es más antigua el color puede ser de marrón a negro 2.

Las lesiones que se inician en las fallas estructurales del esmalte pueden ser tratadas mediante cuatro procedimientos 2:

- 1) Ameloplastia o extirpación mecánica de la lesión: Consiste en la apertura de la fosa, surco o fisura, utilizando fresas o piedra sin penetrar la totalidad del esmalte y de esta manera se transforma la lesión en una superficie curva, o sector de esfera, lisa y bien pulida, evitando la extensión de la caries; este procedimiento ha sido usado en odontología desde 1924 por Hodecker 47. Posteriormente Hyatt 48, Mannasse 49, Fusayama 67, y otros también lo han recomendado y han sugerido que se coloque un sellador de fisuras en el diente, después de hacer la extirpación mecánica de la lesión 49. En los últimos tiempos se ha sugerido el uso de fásar para la eliminar el defecto orgánico e inorgánico de los surcos y fisuras en las lesiones cariosas incipientes o donde la lesión es cuestionable, ya que deja una superficie lisa y aparentemente aplicándolo con la energía adecuada no daña a los tejidos del diente 69, 70, 71, 72.
- 2) Odontotomía profiláctica: Consiste en realizar una pequeña cavidad en el esmalte o abrir el surco y obturarlo sistemáticamente con un material adecuado (resina o amalgama) 2, 48, 49, 65.

- 3) Remineralización: Cuando las lesiones son incipientes y consiste principalmente en un cambio de coloración, se puede intentar la remineralización del esmalte desmineralizado mediante la aplicación de soluciones fluoradas. La remineralización puede combinarse con la ameloplastia para detener una lesión de clase I que recién inicie, si las condiciones higiénicas del paciente y la ubicación de la lesión son favorables a estos dos procedimientos.
- 2.
- 4) Restauración con preparación cavitaria: Constituye la forma más común y difundida de restaurar lesiones de clase I. Consiste en preparar una cavidad con el objeto de extirpar mecánicamente la lesión y posteriormente obturarla con un material adecuado (amalgama, resinas o cements, incrustaciones de metal).

CONCEPTOS DE DIVERSOS AUTORES

Existen diversos conceptos en cuanto a la preparación de este tipo de cavidades ya que han sugerido diferentes criterios con respecto a la inclinación de las paredes, angulación y terminación del borde cavo-superficial, tamaño de la cavidad, profundidad y forma del piso.

En 1908 Black 2, 78, estableció las siguientes características para la preparación de cavidades de clase I:

- 1.- Contorno: Se encuentra cortando todo el esmalte que cubre el área cariada, dejándose al descubierto por completo y siguiendo cualquier canal (muesca) que conecte a la cavidad de manera que todos estos puntos encajen con las orillas al colocar la obturación a fin de lograr un terminado perfecto. Por lo tanto, el contorno depende de la extensión de la caries y de las zonas relativamente inmunes y se extiende por todos los surcos de la cara correspondiente, hasta encontrar esmalte sano.
- 2.- Resistencia: Depende de la relación directa con el grado de exposición de la obturación a la oclusión y a las fuerzas de masticación. Se consigue dando un asiento plano para la obturación (piso cavitario plano), cortando en ángulos rectos en relación con el eje longitudinal del diente, la pared pulpar debe cortarse de una forma plana y todas las demás paredes se confeccionan en ángulos definidos en relación con esta. Las paredes de la cavidad deben ser paralelas entre sí y perpendiculares al piso, con ángulos diedros bien definidos.
- 3.- Retención: En gran parte la forma de resistencia es responsable de esto mismo, cuando la cavidad es muy grande se pueden hacer canales o socavados en dentina, pero se ha comprobado que esto puede ser engañoso o dañino.
- 4.- Forma de conveniencia: Se hacen cortes ligeros en los ángulos diedros para que la operación de obturar sea menos molesta.
- 5.- Se remueve toda la dentina cariada con instrumentos de mano después de haber completado el diseño primario de la cavidad, teniendo cuidado de no dañar a la pulpa.
- 6.- El terminado de las paredes del esmalte y el recorte del ángulo cavo-superficial es el último corte en la preparación de la cavidad. Se hace a lo largo de la línea del esmalte, alisándola y cortando los fragmentos sueltos de los cristales del esmalte 2, 73.

Word en 1921 y Gabel en 1940, describen una cavidad similar a la de Black y no aconsejan inclinar las paredes del esmalte, haciéndolas divergentes hacia oclusal porque el ángulo cavo-superficial se volvería más obtuso 2, 49. Parula y colaboradores 4, siguen a Black en general (piso plano, ángulos diedros bien definidos y retenciones debajo de las cúspides más importante), excepto en la inclinación de las paredes, ya que las hacen ligeramente divergentes hacia oclusal, obteniendo una cavidad expulsiva que garantiza la obtención de un bloque restaurador resistente que proteja a la vez, los prismas adamantinos, sugiriendo que no se realicen retenciones en las caras proximales porque podrían debilitar estas paredes al quedar muy delgadas; así mismo se evita confeccionar retenciones en las terminaciones de los surcos que se encuentran en las caras vestibulares y linguales, sólo si el ancho de la cavidad es mayor que la profundidad se podrá tallar retenciones adicionales en estas zonas. Hasta 1950 las cavidades preconizadas por los diferentes autores eran de tamaño mediano o grande, en las cuales la apertura buco-lingual era de $\frac{1}{2}$ a $\frac{1}{3}$ de la distancia intercuspeada 2.

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

A partir de Markley 2, 49, en 1951 comienza una tendencia hacia la preparación de cavidades de tamaño más reducido, con la mayor conservación de tejido dentario sano, cuando recomienda la preparación de cavidades con mismo oclusal más angosto, apenas $\frac{1}{4}$ de la distancia intercuspídea, para evitar fracturas de la amalgama; la retención la logra por la convergencia de las paredes bucal y lingual hacia oclusal, logrando un ángulo cavo de 90°, el contorno oclusal se extiende a surcos y fisuras afectadas hasta encontrar tejido sano. Schultze, Charbeneau y colaboradores 2, preconizan cavidades con un bisel amplio de todo el espesor del esmalte para proteger los prismas, quedando una cavidad divergente hacia oclusal, lo que obliga a hacer la preparación de una forma retentiva en dentina. Ritacco 8, siguiendo a Ward y Parula establece una cavidad con paredes divergentes hacia oclusal y sugiere que no se alisen las paredes al nivel de la dentina porque las rugosidades dejadas en esta zona por la fresa facilitan la retención de la amalgama. Tocchini y colaboradores 2, Lambert y Almqvist 2, 53, Gilmore y colaboradores 3, Mondelli y colaboradores 49, siguiendo las ideas de Markley, sugieren que los contornos oclusales sean ondulados, sin ángulos rectos y las paredes de la cavidad ligeramente convergentes hacia oclusal, formando un triángulo de vértice truncado cuya base es el piso de la cavidad, logrando de esta manera una angulación cercana a los 90° a nivel del borde cavo-superficial, la retención de la cavidad se logra por la convergencia de las paredes y la profundidad, los ángulos diedros son redondeados; el contorno de la cavidad sigue in diseño más conservador, oclusalmente debe extenderse solamente a los surcos y fisuras afectadas, ubicando los márgenes de la cavidad en esmalte sano y liso, dependiendo de los hábitos higiénicos del paciente; este diseño cavitario protege tanto a la amalgama como al diente sobre todo con nivel de los márgenes del esmalte.

En los casos de lesiones incipientes, se ha sugerido la preparación de cavidades limitadas estrictamente a esmalte 2, 47, 48, 49, 65, 67, debido a que se considera, que si los principios convencionales de la operatoria dental deben ser seguidos en estos casos, se sacrificaría mucho tejido dental para restaurar una muy pequeña porción de esmalte cariado. Las ventajas de este tipo de preparaciones son:

- + Se evitan mayores destrucciones a los tejidos del diente, sin causar dolor;
- + Hay una mínima pérdida de tejido dentario;
- + La estructura del diente se debilita muy poco;
- + Es menos probable que ocurra la recurrencia de caries por microfiltración marginal porque el esmalte es un tejido más duro, menos flexible y químicamente más resistente que la dentina;
- + El contorno oclusal es menor a $\frac{1}{4}$ de la distancia intercuspídea y al ser preparaciones oclusalmente muy angostas es menos probable que se fracturen por las fuerzas de la masticación;
- + Entre menos cantidad de amalgama, menores serán las probabilidades de extracción de la restauración con el tiempo;
- + Es un procedimiento que requiere menor tiempo y trabajo;
- + Se ahorra material.

DISEÑOS CAVITARIOS.

Hácticamente podemos considerar que han surgido tres tipos de diseños cavitarios, según la inclinación de las paredes en sentido pulpo-oclusal y el tamaño de la cavidad:

Cavidad "A".

Es la que responde al diseño de Black y es recomendada por Gebel, Mc. Gehee y otros 2, 49, 68, 73.

- Paredes paralelas entre sí y perpendiculares al piso.
- Piso plano, horizontal.

- Angulos diédros bien definidos.
- La retención se logra por le piso plano y las paredes laterales; en caso de ser necesaria retención adicional esta se logra con base a socavados en dentina.
- Apertura buco-lingual de $1/3$ a $1/2$ de la distancia intercuspidea.

(Figura 1 "A")



Cavidad "B".

Es la que ha sido sugerida por Ward, Schultz, Charbencau, parula, Ritacco y otros 2, 4, 8, 49:

- Paredes divergentes hacia oclusal (histológicamente para proteger a los prismas y facilitar el tallado).
- La divergencia de las paredes a nivel oclusal, obliga a hacer la preparación de una forma retentiva en dentina; ubicando las retenciones debajo de las cúspides más importantes.
- Piso plano.
- Apertura buco-lingual de $1/3$ de la distancia intercuspidea.
- Angulos diédros bien definidos.

+) La divergencia de las paredes hacia oclusal, cuyo objeto es biselar los prismas del esmalte a nivel del borde cavo-superficial para evitar su fractura, es un concepto correcto desde el punto de vista histológico, pero en la práctica no da resultado porque se deja en la superficie del diente una capa muy delgada de amalgama, que no resiste las fuerzas traccionales y se fractura la restauración.

(Figura 1 "B")



CAVIDAD (C).

Este tipo de cavidad fue sugerido por Markley y muchos autores han introducido ligeras modificaciones a su modelo y lo han adoptado, debido a que se conserva mayor cantidad de tejido dentario sano, se tiene un mejor control de la oclusión, evitando que una cúspide antagonista actúe como cuña y pueda inducir fracturas en la amalgama, se logra una mejor adaptación marginal, reduciendo la microfiltración, protegiendo tanto al diente como a la amalgama 1, 2, 3, 30, 32, 33, 45, 49, 53.

-) El contorno oclusal sigue un diseño conservador, extendiéndose solamente a surcos y fisuras afectadas, dejando los márgenes en áreas de esmalte sano y liso. Esto se logra
-) Preservando las vertientes de las cúspides, sin invadirlas;
-) Realizando una correcta y suficiente extensión de los surcos para localizar los márgenes en un área de estructura dental lisa y de relativa resistencia a la caries.
-) Extensión mínima hasta el inicio de las crestas marginales, lo suficiente para incluir los surcos, sin dejar los márgenes de la restauración en áreas sujetas a grandes esfuerzos. En aquellos casos donde dos cavidades distintas estén muy próximas (menos de 1mm), deben ser unidas, para eliminar paredes de esmalte frágiles.
-) El piso debe ser plano y la profundidad de la cavidad debe mantenerse uniforme a 0.5 – 1 mm por debajo de la unión amelodentinaría. En caso de que las características de la lesión no permitan esto, se coloca una base. El piso pulpar debe ser paralelo al eje longitudinal del diente.
-) La apertura buco-lingual debe ser menor a $\frac{1}{4}$ de la distancia intercuspeada; la anchura debe ser suficiente para incluir todos los defectos, y a la vez lo más estrecha posible para permitir la introducción de un pequeño condensador para la colocación de la amalgama en la preparación.
-) El diseño de la cavidad es una mezcla armónica de curvas definidas o líneas rectas, sin ángulos rectos. Las crestas naturales de esmalte libres de surcos defectuosos o lesionados no deben ser incluidas en la preparación (crestas oblicuas en molares superiores y crestas transversas en primeros molares inferiores).
-) La extensión mesio-distal debe ser lo más reducida posible, incluyendo apenas la iniciación de los surcos marginales. Las paredes mesial y distal deben ser paralelas o ligeramente divergentes hacia oclusal para proteger el esmalte de los rebordes marginales.
-) Las paredes bucal y lingual deben ser convergentes hacia oclusal, procurando obtener un ángulo cavo-superficial lo más cercano a 90°.
-) Los ángulos diedros son redondeados, si se necesita mayor retención de la cavidad, las retenciones se realizan a expensas de las paredes más fuertes, a nivel del ángulo pulpar, con fresas de cono invertido a velocidad convencional; no se recomienda tallar retenciones a nivel de los rebordes marginales ni en áreas debilitadas.

(Figura 1 "C")



ASPECTOS QUE AFECTAN EL DISEÑO DE LAS CAVIDADES PARA AMALGAMA.

El diseño y forma de las cavidades tendientes a restaurar lesiones de clase I pueden modificarse de acuerdo a los siguientes factores:

- 1) **Tamaño de la lesión:** Según la extensión de la lesión las cavidades pueden ser:
 - a) **Cavidad pequeña:** La lesión ha destruido muy poca superficie de tejido dentario y permite la preparación de una cavidad conservadora siguiendo el diseño sugerido por Markley, Gilmore, Baum, Lambert y otros.
 - b) **Cavidad mediana:** Es aquella en la cual, por el avance de la lesión u otros motivos, es necesario extender la cavidad a expensas de tejido dentario sano.
 - c) **Cavidad grande:** Es aquella en la cual el avance de la lesión ha sido de una magnitud tal que obliga a la eliminación de gran cantidad de tejido dentario (aproximadamente el tamaño es igual o mayor que la $\frac{1}{2}$ de la distancia intercuspidal). En este tipo de cavidades se debe analizar la condición de las paredes dentarias remanentes, optando por preparar paredes aproximadamente paralelas o ligeramente divergentes hacia oclusal, para estar seguros de tener esmalte sostenido por dentina; cuando queda una pared débil que podría fracturarse, se debe bajar en altura y reconstruirla con el material de obturación.
- 2) **Morfología dentaria:** El diseño debe seguir la anatomía del diente para poder llevar el contorno de la preparación a los sitios adecuados sin dejar prismas sin soporte, ni debilitar las paredes del esmalte de manera que se obtenga un espesor adecuado para el material de restauración. Los surcos muy profundos limitados por cúspides altas favorecen la retención de placa y la iniciación de caries, por lo tanto deben incluirse en el contorno de la preparación.
- 3) **Susceptibilidad a la caries:** Se consideran dos aspectos:
 - a) En pacientes con gran resistencia a la caries o poca susceptibilidad, los contornos de la preparación pueden ser reducidos.
 - b) En pacientes muy susceptibles a la caries es necesario aumentar el área cubierta con la restauración modificando el contorno y la extensión preventiva. Algo que se debe considerar en la extensión del contorno son los hábitos higiénicos del paciente. Los factores que favorecen la susceptibilidad a la caries son:
 - + Herencia,
 - + Esmalte joven, inmaduro y/o muy permeable,
 - + Presencia de anatomía oclusal muy marcada, surcos profundos, fisuras, apiñonamiento, malposición, etc.
 - + Cúspides muy altas, sin atrición, que favorecen la retención de alimentos,
 - + Inhabilidad muscular para eliminar restos de alimentos de la superficie dentaria,
 - Deficiente higiene bucal, por ignorancia, pereza, falta de motivación o interés, inhabilidad o incapacidad física,
 - + Dieta muy cariogénica con gran consumo de hidratos de carbono, especialmente entre comidas.

- 4) Edad: En un paciente adulto cuyo esmalte ya ha madurado el contorno cavitario puede ser más conservador. En cambio, en pacientes jóvenes, con surcos fisurados, esmalte débil y mayor susceptibilidad, las cavidades deben extenderse a todos los defectos estructurales del esmalte, dejando los márgenes en zonas de autoclisis.

La aparatología moderna permite disponer de elementos sumamente eficaces, con lo cual el acto de cortar tejidos dentarios duros se realiza fácilmente. Esto exige la adopción de técnicas e instrumental diferentes a los que se utilizaban cuando sólo se disponía de velocidad convencional. Se pueden utilizar fresas lisas, estriadas, cilíndricas, troncoconicas, de canto agudo o de canto redondeado, según el criterio y la forma que se desea obtener. Los autores modernos describen sus tiempos operatorios sobre la base de utilización del instrumental rotatorio más adecuado para cada uno de los pasos, esto permite obtener mejores resultados con el menor esfuerzo. Para terminar las paredes de la cavidad, Black recomendaba usar un cincel afilado y alisar el ángulo cavo superficial y las paredes del esmalte, sin alterar la forma del ángulo. Posteriormente otros autores recomendaron el uso de piedras de carburo o Arkansas a baja velocidad y de instrumental de mano, sin embargo con los hallazgos de la microscopía electrónica, se ha encontrado que el instrumental de mano y las fresas pueden dejar paredes irregulares si no son usados con la angulación y precaución necesarias. Sobre las bases de la microscopía electrónica, la preparación cavitaria debe realizarse con el instrumental que permita obtener una pared de esmalte perfecta o aceptable para no tener necesidad de volver a retocharla luego y en caso de ser necesario rectificar o alisar la pared del esmalte se recomienda la utilización de una fresa de tungsteno de fisura lisa en mediana velocidad o una fresa de fisura multihojas (40, 000 r.p.m.), con refrigeración acuosa y presión de corte muy leve (15 grs.) rozando apenas la superficie del esmalte en el borde cavo.

VARIACIONES DE LA FORMA DEL CONTORNO.

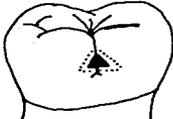
En las caras libres (defectos del esmalte o fosas bucales y linguales de molares), las cavidades de clase I se preparan con la mínima extensión necesaria para obtener la eliminación de los tejidos debilitados y asegurar las formas de resistencia y retención. En la cara bucal las cavidades pueden adoptar una forma circular, triangular u ovoidea, las paredes son paralelas para obtener la angulación de 90° en el ángulo cavo. Si la cavidad resultara poco profunda será necesario practicar retenciones adicionales en puntos opuestos del piso cavitario con fresas de cono invertido pequeñas. Si la lesión se extiende a los surcos vecinos puede llegar a requerirse la preparación de una cavidad clase I compuesta ocluso-bucal u ocluso-lingual 2.

(Figura 1 "D")

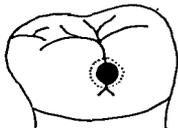
FORMA CIRCULAR.



FORMA TRIANGULAR.



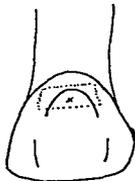
FORMA OVOIDEA.



Las cavidades ubicadas en las caras palatinas de los incisivos superiores deben ser preparadas con paredes paralelas o ligeramente inclinadas hacia la cara correspondiente buscando la angulación de 90° en el borde cavo-superficial. El contorno externo tiene la forma de un triángulo redondeado con base hacia incisal. El piso debe ser plano y paralelo a la superficie por donde se efectuó el acceso a la cavidad. A causa de la proximidad con la pulpa se debe tener mucho cuidado; si se utiliza alta velocidad bastarán unos pocos segundos para realizar la apertura, la conformación de la cavidad conviene llevarla a cabo con velocidad convencional utilizando fresas troncoconicas, periforme o de cono invertido, según la inclinación que se intente dar a las paredes. La extirpación de los tejidos lesionados se realiza con fresa de bola o redonda. Si hace falta retención se efectuará en los sitios del piso que ofrezcan menor riesgo de profundización hacia la pulpa, con una fresa pequeña de cono invertido. La colocación de bases y la terminación de las paredes y la limpieza se efectuará siguiendo los conceptos generales ya mencionados 2, 8, 68.

(Figura 1 "E").

CONTORNO EN PALATINO.



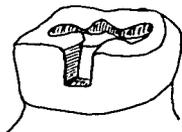
DIRECCIÓN CORRECTA DE PAREDES Y PISO.



Las cavidades de clase I compuestas, poseen una caja oclusal, con las características de una cavidad clase I simple, más una caja bucal o lingual. La restauración de este tipo cavitario presenta mayores dificultades para el operador, ya que por la presencia de la caja bucal o lingual se requiere de la utilización de una matriz individual a la hora de colocar el material de restauración. Se preparan dos cavidades independientes y posteriormente se unen utilizando una fresa del menor tamaño posible, excavando sólo el suero, sin extenderse lateralmente. Las paredes serán paralelas hacia oclusal. Si es necesario hacer retenciones adicionales se hacen a nivel de la pared gingival con fresas de cono invertido, esto no es indispensable, ya que las formas de retención se han obtenido previamente tanto en la cavidad oclusal como en la caja bucal o lingual correspondiente. Al terminar la preparación de la cavidad se observará un escalón determinado por la pared pulpar de la cavidad oclusal y la pared axial de la caja, este escalón no debe formar un ángulo agudo sino que debe ser redondeado o biselado para no reducir en esa zona el espesor de la amalgama que estará sometida a fuerzas masticatorias intensas 2, 8, 49, 68.

(Figura I "F")

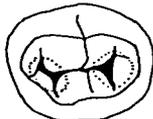
CAVIDAD DE CLASE I COMPUESTA (CON CAJA BUCAL O LINGUAL).



El primer premolar inferior presenta un puente de esmalte que une a la cúspide vestibular con la lingual, no atravesada por surco oclusal bien definido, y separa a las fosas mesial y distal (cresta transversa). Cuando ocurre caries en las fosas pero el puente de esmalte no está afectado, se preparan dos cavidades distintas, extendiendo los márgenes y paredes cavitarias solamente lo suficiente para posibilitar la condensación de la amalgama; como la pared pulpar de este diente no es perpendicular al eje longitudinal del diente, más sí paralela a un plano que pasa por el vértice de las cúspides vestibular y lingual, se sugiere mantener la fresa durante la preparación de la cavidad perpendicular al plano oclusal, de esta manera se preserva la dentina bajo la cúspide lingual y se evita la exposición del cuerno pulpar vestibular. No se necesitan retenciones adicionales debido a la pequeña apertura buco-lingual y mesio-distal. En caso de que exista caries a nivel de la cresta transversa o del puente de esmalte que une a las dos cavidades de fosas, se realiza una preparación oclusal única.

(Figura I "G")

PREPARACIÓN DE DOS CAVIDADES.



PREPARACIÓN DE UNA CAVIDAD.



INCLINACIÓN DE LA PARED PULPAR.
VESTIBULAR

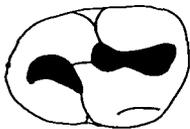
LINGUAL O PALATINO



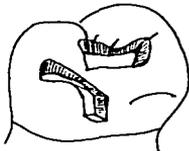
El primer molar superior también presenta una cresta transversa similar a la del primer premolar inferior por lo que la preparación de cavidades oclusales es similar a la descrita para el primer premolar inferior 31, 49.

(Figura 1 "If")

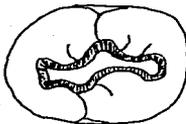
PREPARACION DE DOS CAVIDADES.



PREPARACION DE CAVIDAD COMPUESTA (CAJA LINGUAL)



PREPARACION DE CAVIDAD OCLUSAL UNICA.

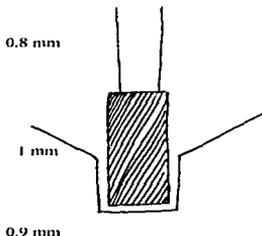


El procedimiento de odontotomía profiláctica que consiste en realizar una preparación cavitaria limitada exclusivamente a esmalte, tiene las siguientes características 65, 67:

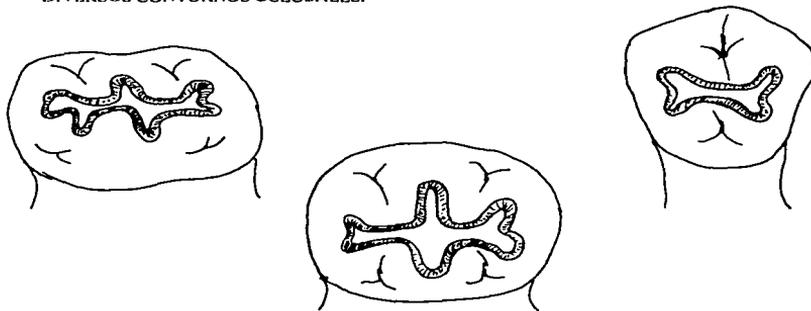
- La preparación se puede realizar solo en esmalte debido a que la restauración estará soportada indirectamente por la dentina.
- Como el espesor aproximado del esmalte es de 1.5mm de profundidad; la profundidad de la cavidad debe ser de 1 mm y el ancho de la cavidad debe ser lo más angosto posible para aumentar la estabilidad de la restauración. El ancho oclusal ideal debe ser menor que la profundidad. Las fresas más delgadas (fresa de fisura cilíndrica lisa de carburo de tungsteno #56) tienen un diámetro de alrededor de 0.8 mm, por lo que se puede lograr una preparación oclusal de 0.9 a 1mm de ancho.
- El contorno oclusal de la cavidad depende de las fisuras que estén involucradas en la caries; se pueden preparar dos cavidades independientes.
- Con fresa de cono invertido 33 ½ a baja velocidad, se preparan dos retenciones en la parte más profunda de la cavidad en las zonas donde los prismas del esmalte, por su dirección tienden a converger hacia la superficie. Normalmente las retenciones se hacen en las paredes bucal y lingual. En caso de que en el momento de preparar la cavidad se observe que la caries ha penetrado en dentina se prepara una cavidad convencional de clase I.

(FIGURA 1 "I")

TAMAÑO DE LA CAVIDAD Y DE LA FRESA.



DIVERSOS CONTORNOS OCLUSALES.



Por efecto de la atrición (abrasión mecánica) el esmalte desaparece en algunos puntos de la cara oclusal y la dentina queda expuesta al medio bucal. Al estar la dentina sometida a la abrasión que le ocasionan las cúspides de los dientes antagonistas se va produciendo en la superficie oclusal el fenómeno denominado cúspides invertidas. La lesión se observa como hoyos o agujeros donde antes existían cúspides y esto le confiere un aspecto muy irregular a la cara oclusal. En estos casos se hace una preparación cavitaria con fresa de fisura cilíndrica #557 a velocidad convencional para escudrar cada una de las lesiones producidas en dentina por la abrasión mecánica. Con fresa de cono invertido 33 1/2 se hacen retenciones en 2 o 3 puntos a nivel del ángulo diedro-pulpar, evitando socavar o debilitar toda pared dentinaria que esté muy cerca del borde del diente. Posteriormente se obtura estas cúspides invertidas con amalgama 2.

(FIGURA 1 "J")

DISEÑO DE LA PREPARACION CAVITARIA OCLUSAL POR ATRICION.



CAPITULO VII
CAVIDADES DE CLASE II PARA
AMALGAMA.

LESIONES DE CLASE II.

Las lesiones de clase II son las que se originan en caras proximales de premolares y molares. Las principales características clínicas de la lesión son:

- El principio de la caries no se ve y en muchas ocasiones es difícil descubrirlo, generalmente la lesión se inicia en la cara proximal del diente, cerca de la relación de contacto por impacto de alimentos o retención de placa en esa zona, la cavidad puede a veces estar oculta hasta que la cresta marginal se rompe completamente y en algunos casos, la pulpa puede estar previamente expuesta o lesionada, antes de que se rompa la cresta marginal.
- Tendencia a extenderse en dirección buco-lingual.
- Probabilidad de pronta socavación de las crestas marginales oclusales por la extensión de la caries a lo largo de la unión de la dentina y el esmalte.
- Invasión extensa gingivalmente y hacia los ángulos diedros axiales, esto se debe frecuentemente a contactos planos o abiertos que permiten la retención de residuos de alimentos y a la acción de los ácidos de la fermentación; después de esto es probable que haya retracción de la papila interdientaria y formación de bolsas.
- Peligro de recidiva después de la obturación, en los ángulos buco-gingival y linguo-gingival del margen de la cavidad, especialmente si los puntos de contacto permiten la acumulación de alimentos en los espacios interproximales. El largo cuerno mesiobucal de la pulpa, especialmente en los primeros molares superiores e inferiores, es un peligro en este tipo de cavidad. La extensión de las líneas resecionales de la pulpa, desde los cuernos hacia las cúspides, deberá tenerse siempre presente en la preparación de la cavidad 68.

Para la detección temprana de este tipo de lesiones es muy útil la radiografía, sobre todo la interproximal o de aleta de mordida. En la restauración de esta lesión, no solamente se debe eliminar la caries sino que se debe restaurar el diente con una superficie masticatoria dura y permanente, que reproduzca la anatomía normal, el reborde marginal y se restablezca la relación de contacto que debe quedar ubicada exactamente en el mismo sitio en que se hallaba antes de producirse la lesión. De no hacerlo así, se provocará trastornos al paciente durante la masticación por impacto de alimentos, lesión de la papila gingival y poco tiempo después, lesión periodontal en el espacio interdientario, con el dolor y la molestia consiguiente a causa del proceso patológico.

Las lesiones de clase II pueden ser tratadas de tres maneras:

- 1) Remineralización: Cuando falta un diente vecino o existe una gran separación natural entre los dientes en el sector posterior de la boca y el paciente presenta condiciones favorables como buena higiene oral y poca susceptibilidad a la caries, se puede intentar la remineralización de lesiones incipientes que se advierten como un cambio de coloración u una ligera pérdida de brillo del esmalte. El tratamiento consiste en pulir la superficie del esmalte con una pasta abrasiva no oleosa y cepillos blandos, eliminando cualquier irregularidad o aspereza que pudiera favorecer la retención de placa, y en la aplicación de soluciones fluoradas (fluoruro de sodio al 2%, fluoruro de estaño al 3%, acidulada de fluor-fosfato u otros productos similares). Este tratamiento se puede repetir periódicamente. En muchos pacientes la remineralización se lleva a cabo naturalmente a partir de los fosfatos contenidos en la saliva. Se admite que la remineralización ocurre con más facilidad en zonas del esmalte que han perdido minerales previamente; el esmalte remineralizado posee características histológicas diferentes de las del esmalte original, porque los prismas del esmalte perdidos no se reconstruyen sino que se produce un depósito mineral para llenar los huecos.

- 2) Restauración sin preparación cavitaria: Este procedimiento se realiza cuando la lesión se encuentra en un nivel más avanzado que el anterior y el acceso al diente es posible por ausencia de un diente vecino, separación natural u otras causas. Se utilizan materiales capaces de formar uniones resistentes con la superficie dentaria como las resinas acrílicas, reforzadas o con micropartículas, cementos de policarboxilato, de ionómero de vitro y selladores de fisuras. El grabado ácido del esmalte con soluciones de ácido cítrico o fosfórico permite limpiar la lesión y zonas vecinas creando una microporosidad favorable a la penetración de los materiales. El uso de sustancias tensioactivas reduce el ángulo de contacto y favorece la humectación.
- 3) Restauración con preparación cavitaria: Es el procedimiento más común para restaurar lesiones de clase II y puede efectuarse con amalgama de plata, incrustaciones metálicas y orificación en cavidades muy pequeñas; algunos autores han sugerido la utilización de resinas e incrustaciones de porcelana pero no se recomienda porque su duración es muy corta en el medio bucal 2.

CONCEPTOS DE DIVERSOS AUTORES.

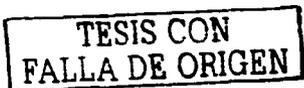
El primero en ofrecer un modelo cavitario sobre bases racionales para la restauración de lesiones de clase II con amalgama fue G. V. Black 2, 73 en 1908 y sus características principales son :

- La caja oclusal posee paredes paralelas entre sí y perpendiculares al piso; la apertura buco-lingual es de más de 1/3 de la distancia intercuspidal. El piso es plano, formando ángulos diedros definidos y el conorno se extiende hasta zonas de relativa resistencia a la caries y de fácil acabado de los bordes de la restauración. El ángulo cavo-superficial lleva un bisel de 6-12°.
- La caja proximal posee paredes paralelas entre sí y forma ángulos rectos con las paredes axial y gingival, el piso gingival es plano con ángulos definidos y lleva un bisel a nivel del ángulo cavo-gingival. La caja proximal ese conecta con la caja oclusal mediante un istmo muy ancho.
- La retención se consigue con el corte de un escalón dentro de la superficie oclusal que es más o menos una cola de milano y mediante cortes en dentina a nivel de los ángulos formados por la intersección de la pared pulpar con las demás paredes de la caja oclusal. En la caja proximal a nivel de los ángulos diedros buco y linguo-axial se preparan retenciones adicionales para asegurar un mayor anclaje del bloque restaurador en sentido axio-proximal.

En 1914, John Sayre 7 establece una cavidad de clase II similar a la de Black cuya base era más grande que el orificio de acceso para lograr la retención por medio de procedimientos mecánicos ya que considera que los surcos y retenciones adicionales causaban irritación pulpar. Recomendando dejar ángulos redondeados para que pudieran ser obturados con facilidad. Prime 7, 49 viendo el peligro de preparar cavidades muy extensas estableció que las cavidades de clase II deber ser retentivas por sí mismas, y que oclusalmente deberá extenderse solamente tan amplio como se elimine la fisura defectuosa y tan profundo como se remueva la caries.

Ward 2, 8, en 1921 descubre cavidades de clase II, similares a las preconizadas por Black, con paredes paralelas entre sí y un istmo oclusal muy ancho; en 1940 sobre la base de sus investigaciones propone las siguientes modificaciones:

- Caja oclusal con paredes divergentes hacia el borde cavo-superficial para conseguir la resistencia de los prismas del esmalte que bordean la cavidad.
- Caja proximal con paredes laterales convergentes hacia oclusal, pero divergentes hacia proximal.
- La retención de la caja oclusal se realiza en los ángulos diedros de dicha caja. La retención de la caja proximal se establece mediante el tallado de una profunda rielera en dentina ligeramente por dentro del límite amelodentinario, en la pared gingival y en las paredes laterales.
- El ángulo axio-pulpar es redondeado y lleva bisel a nivel del ángulo cavo-gingival.



La primera modificación importante al diseño establecido por Black la hizo en 1930 Bronner 2, 4, 8, 49, al estudiar los principios mecánicos que rigen la preparación de cavidades para amalgama:

- La caja oclusal posee paredes paralelas hacia oclusal y piso pulpar plano (similar a la de Black) 9.
- La caja proximal se une con la caja oclusal a través de un istmo angosto, contrariamente a lo especificado por Black. Las paredes bucal y lingual de la caja proximal son convergentes hacia oclusal debido a que la forma natural del diente en su cara proximal induce a preparar la cavidad más ancha a nivel gingival que a nivel oclusal, manteniendo siempre los márgenes en zonas de limpieza y ahorrando tejido dentario en zonas donde las presiones masticatorias son más intensas, de acuerdo con Bonner esto no debilita las paredes situadas por encima, porque el esmalte es mucho más grueso en esta zona.
- El borde cavo-superficial no lleva bisel, salvo en la caja proximal a nivel del ángulo cavo-gingival.
- El ángulo gingivo-axial es agudo para aumentar la retención del material de obturación.
- La forma cavitaria de Bronner es retentiva en toda su extensión y limita la apertura buco-lingual de la caja proximal a nivel de la cresta marginal procurando mayor resistencia de la estructura dental remanente, lo que en cierta medida protege al material restaurador (amalgama). De acuerdo con Ritacco 8, esta forma de la cavidad brinda una gran retención, pero a costa del debilitamiento y de un socavado peligroso de los prismas del esmalte.

En 1936 Gabel 2, 8 ideó una cavidad cuyas características son las siguientes:

- Caja oclusal similar a la de Black con paredes paralelas hacia oclusal, piso plano y ángulos diedros bien definidos. El istmo oclusal será lo más estrecho posible, para compensar esto, se da mayor resistencia a la restauración, incrementando la profundidad.
- La caja proximal en sentido axio- proximal presenta paredes divergentes hacia proximal, siguiendo la dirección de los prismas; y en sentido gingivo-oclusal, las paredes bucal y lingual son convergentes hacia oclusal (similar a Bronner).
- Con el objeto de proporcionar un buen anclaje al material de obturación, no solo por la posible flexión de la obturación ante una carga oclusal intensa, sino también para evitar la extrusión proximal de la amalgama, sugiere que se coloquen zonas retentivas en la parte interna de la caja proximal, estas se preparan mediante el tallado en dentina de dos pirámides triangulares; cuya base está ubicada en la pared gingival y sus lados se tallan a expensas de las paredes correspondientes.

En 1942, Zebotinsky 33, preconizó una cavidad con las siguientes características: **El contorno oclusal lo determina la anatomía del diente tomando en cuenta la dirección del esfuerzo masticatorio en cada pieza.** * Las cajas oclusal poseen paredes paralelas hacia oclusal o ligeramente divergentes.* Anchura igual o menor que la profundidad y la unión de la caja oclusal con la proximal la hace en forma de escalón. * Para acentuar la retención realiza planos inclinados, es decir, pared gingival y pulpar en dirección a la axial para formar ángulos agudos.

En 1949 Parula, Moreira, Bernán y Carrer 2,4,8, describen una cavidad a la que denominaron Ward modificada con las siguientes características:

- Caja oclusal con paredes divergentes hacia oclusal, piso plano y las retenciones se realizan por debajo de las cúspides más fuertes (similar a Black).
- Caja proximal con paredes bucal y lingual divergentes en sentido axio-proximal y convergentes en sentido gingivo-oclusal; estableciendo de esta manera una expulsiva hacia proximal y retentiva hacia oclusal. La pared axial se extiende en sentido buco-lingual y la arista del ángulo axio-pulpar debe redondearse o biselarse para ofrecer mayor anclaje al material de obturación.

- Para evitar el desplazamiento o la fractura de la restauración, la parte más interna de la caja proximal cercana a la pared axial posee en los ángulos buco y linguo-axiales paredes paralelas entre sí y escuadradas con instrumental de mano para ofrecer mayor retención.
- El borde cavo-gingival o cervical se debe colocar ligeramente por debajo del borde libre de la encía y lleva bisel.

Una modificación muy importante en la forma cavitaria de clase II ocurrió en 1951, cuando Markley 2,49 propuso un modelo cavitario similar al de Brooner, exceptuándose en el tipo en el tipo de retención de la caja proximal y la extensión del área de superficie preparada. Fue el primero en sugerir que se prepararán cavidades más conservadora, de manera que el ancho máximo de la caja oclusal no excediera de $\frac{1}{4}$ de la distancia intercuspeada. Las características de su cavidad son las siguientes:

- Caja oclusal con apertura buco-lingual a $\frac{1}{4}$ de la distancia intercuspeada, piso pulsar plano y paredes convergentes hacia oclusal lo que tiende a lograr una angulación de 90° a nivel del ángulo cavo-superficial con el objeto de proteger tanto a los prismas del esmalte como la integridad de la amalgama. En las preparaciones sugeridas por autores anteriores había la posibilidad de que la amalgama se fracturara en los espesores pequeños, a nivel oclusal cuando la angulación era mucho mayor de 90° .
- La caja proximal presenta paredes convergentes hacia oclusal y las retenciones se hacen a nivel de los ángulos axio-bucal y axio-lingual, con fresa de fisura. La pared gingival de la caja proximal es plana y perpendicular a dirección de las fuerzas.
- El borde cevo gingival lleva un bisel de 20° .
- La forma geométrica de la cavidad de Markley es autorretentiva tanto en oclusal como en la caja proximal en sentido gingivo-oclusal, permite la obtención de una mejor relación entre la amalgama y el borde cavo-superficial logrando cavidades más pequeñas.
- En el caso de dejar o encontrarse con que una pared de la cavidad está debilitada, se aconseja reducirla en altura y cubrirla con amalgama.

A partir de la década del cincuenta, muchos autores siguieron el diseño de preparación de cavidades de clase II establecido por Markley. Los ángulos diedros redondeados comienzan a popularizarse con el avance técnico en la construcción de fresas, para reducir la concentración de fuerzas producidas durante la masticación en el tejido remanente y en la restauración

Bely, Grainger 74, en 1968 establecen un diseño similar al de Markley y sugieren que los ángulos diedros de la cavidad sean redondeados para evitar fracturas.

La preparación de cavidades considerada como moderna, nace a partir del diseño establecido por Markley. Diversos conceptos se han sido respaldados por estudios e investigaciones confiables han influido en la modificación del diseño establecido por Black. Antiguamente se consideraba que el surco gingival era estéril, en los últimos años se ha demostrado que no es una zona estéril ni libre de bacterias por lo que la extensión de los márgenes proximales en las cavidades de clase II a esta zona, no necesariamente evitará la recurrencia de caries como se pensaba con anterioridad. La fluoración y otras medidas preventivas reducen la susceptibilidad de caries influyendo en el diseño de la cavidad ya que si la alta incidencia cariosa en 1900 demandaba la preparación de cavidades extensas, la disminución de la susceptibilidad a caries en los últimos años permite la reducción de la extensión de la cavidad 75.

Los estudios clínicos acerca de la relación entre la dimensión oclusal y las posibilidades de la fractura de la restauración demuestran que una apertura buco-lingual es de $\frac{1}{4}$ de la distancia intercuspeada ocasiona menos fracturas en las restauraciones de amalgama 32, 49, 50, 51, 53, 54, 60. Diversos estudios usando análisis de fotoelasticidad han tratado de establecer si en efecto los ángulos lineas internos redondeados permiten que se acumulen menos tensiones que los ángulos agudos 2, 49, 55, 56, 57, 58, 76, 77; Mahler, Terkla y otros 2, 49, 57, han demostrado que los ángulos agudos en la preparación sólo son peligrosos cuando existen fuerzas muy intensas (en especial fuerzas traccionales); otros investigadores han reportado que no han encontrado una diferencia significativa entre la fuerza que se necesita para fracturar un diente con ángulos lineas redondeados y la que se necesita para

fracturar un diente con ángulos línea agudos 76, 77. Diversos estudios clínicos han demostrado que a ausencia de fisuras proximales de retención en las cavidades de clase II no predisponen a la fractura de la restauración ni a la extrusión de la misma fuerza en la cavidad 2, 49, 52, 54. Se ha comprobado que las retenciones en forma de pirámide triangular con la parte más profunda hacia el piso de la cavidad como lo sugieren Black, Bronner, Gabel y otros 2, 8, 49, son menos efectivas porque se hallan muy alejados del sitio donde la amalgama recibe el máximo esfuerzo, y por lo tanto no mejoran la resistencia de la restauración a la fractura o al desplazamiento en sentido proximal. Sin embargo Monelli y colaboradores 49, 59, 78, Crockett y colaboradores 58, y otros 53, 60, 62, han demostrado que la preparación de pequeños surcos retentivos en la caja proximal a nivel de los ángulos diedros buco y linguo-axial, da como resultado una resistencia mucho mayor al esfuerzo horizontal, disminuyendo la posibilidad de fractura. La microestructura del ángulo cavo-superficial es muy importante en la preparación de la cavidad ya que la asociada dureza y fragilidad del esmalte ocasionan áreas sin soporte dentinario que se fracturan fácilmente o permiten la microfiltración entre las paredes cavitarias y la restauración. Para evitar esto diversos autores han comprobado que el ángulo cavo debe tener una angulación de 90° o lo más cercano a esto 1, 2, 3, 31, 32, 35, 38, 49, 54, 60, 68, 75. Gilmore y Grievé 3, indican que el grado de tersura del ángulo cavo-superficial también se relaciona con la prevención de fracturas marginales.

Rodda 52, en 1972 diseñó una cavidad que en su momento fue la más pequeña de las conocidas, el anecho oclusal es de $\frac{1}{4}$ de la distancia intercuspeida, la caja proximal era sumamente corta y convergente hacia oclusal, los ángulos diedros debían ser redondeados y no recomendaba realizar retenciones adicionales en la caja proximal ni biselar el ángulo cavo-gingival. Lambert y Almqvist 53, establecieron un diseño cavitario de restauraciones con amalgama de clase II para pacientes con medidas higiénicas favorables y poca susceptibilidad a la caries, cuyo ancho oclusal era menor de $\frac{1}{4}$ de la distancia intercuspeida, paredes convergentes hacia oclusal y ángulos interno redondeados, aceptan que la preparación de la cavidad en oclusal puede ser una simple prolongación de las paredes bucal y lingual de la caja proximal, sin escalón. Gilmore 3, que en 1964 había establecido un diseño cavitario similar al de Black con dimensiones más reducidas, siguió evolucionando con los avances de la investigación y en 1977 sugiere que las cavidades de clase II sean lo más conservadoras posibles con una apertura buco-lingual de $\frac{1}{4}$ de la distancia intercuspeida, ángulos redondeados en los sitios de concentración de las fuerzas, surco retentivos en la caja proximal a lo largo de los 2/3 oclusales de la pared axial y ubicación del piso gingival en una zona accesible a la limpieza. Mondelli y colaboradores 49, 59, 78, sugieren que el ancho oclusal no exceda de $\frac{1}{4}$ de la distancia intercuspeida, en la caja proximal recomiendan paredes paralelas o ligeramente convergentes hacia oclusal, aconsejan redondear el ángulo axio-pulpar y preparar retenciones a nivel de los ángulos buco y linguo-axiales. En los últimos 15 años se han reevaluado los criterios para determinar cuál es el diseño adecuado que se le debe dar a las restauraciones con amalgama de clase II, surgiendo de esta manera un modelo de preparaciones cavitarias para las lesiones de clase II más conservador 1, 2, 3, 32, 35, 49, 68.

FACTORES QUE DETERMINAN EL DISEÑO DE LA PREPARACION CAVITARIA.

No existe un solo tipo de preparación cavitaria para lesiones de clase II; en la determinación del diseño final intervienen varios factores:

- A) Tamaño de la lesión: El tamaño de las preparaciones cavitarias se puede clasificar en base a la extensión que requieran para la extirpación de los tejidos deficientes y su restauración. Las preparaciones cavitarias pequeñas se realizan cuando la extensión de la lesión es mínima y las características de la cavidad son similares a los diseños establecidos por los autores modernos para la preparación de cavidades conservadoras, es decir: * Apertura buco-lingual de $\frac{1}{4}$ de la distancia intercuspeida (aproximadamente 1mm). * El contorno oclusal debe extenderse por todos los surcos cariados y fisuras hasta llegar a tejido sano. * Las paredes deben ser ligeramente convergentes en sentido gingivo-oclusal tanto en la caja oclusal como en la proximal, para que la cavidad sea autoretenitiva y se le da al esmalte la inclinación que permita una angulación cercana a los 90°. * El piso pulpar y gingival debe ser plano, no se requieren retenciones adicionales. La cavidad mediana se realiza cuando la caries ya ha socavado el esmalte y se extiende por debajo de la superficie, el mismo buco-lingual puede llegar a abarcar $\frac{1}{3}$ de la distancia intercuspeida y las características de la preparación cavitaria son similares a las establecidas por los autores en la década del cuarenta al sesenta (Ward, Gabel, Parula, Moreyra, Bernán, Carrer, Ritaceo, etc.). La cavidad grande se realiza cuando la caries ha causado la destrucción de una gran superficie del diente, originando una cavidad natural, y se necesita eliminar mucho tejido dentario para lograr su restauración. El mismo buco-lingual equivale a $\frac{1}{2}$ de la distancia intercuspeida o más, se requiere de la colocación de bases y las características de la preparación cavitaria son similares a las de las cavidades preconizadas por Black para

evitar debilitar el apoyo dentinario de la superficie adamantina. Las cavidades pequeñas y medianas las diseña el profesional; las características de las cavidades grandes las determina la caries, pudiendo necesitar anclaje adicional.

- B) **Morfología y alineación dentarias:** Tanto la forma del diente como su ubicación en el arco dentario y su relación con los dientes vecinos y antagonistas influyen para determinar la forma, el contorno y otros aspectos de la preparación cavitaria de clase II. En dientes con cúspides altas, de 40° de inclinación o más, es necesario, inclinar bastante las paredes bucal y lingual de la caja oclusal volviéndose convergentes hacia oclusal, con el objeto de obtener un ángulo cavo no demasiado obtuso que determine espesores débiles de la amalgama. En dientes con angulaciones medianas y bajas de menos de 40° a 20° es más fácil obtener la inclinación. Dientes cortos y anchos en sentido buco-lingual permiten preparar cajas proximales definitivamente convergentes hacia oclusal; en cambio, dientes largos y angostos requieren cajas proximales de paredes paralelas entre sí, como las preconizadas por Black. La extensión de la apertura buco-lingual a nivel de la cresta marginal se puede modificar según la alineación y ubicación del diente, y su relación con el diente vecino. Cuando la cara distal del diente es muy convexa, las paredes bucal y lingual necesitan ser muy divergentes hacia proximal creando problemas para obtener la retención de la obturación. Se debe observar la forma en que ocluye el diente antagonista antes de empezar la preparación de la cavidad, de manera que la cúspide principal del diente antagonista ocluya totalmente en diente natural o en material de obturación, nunca en la línea del contorno cavitario. Los topes oclusales, que son los sitios del diente que mantienen la dimensión vertical en su relación con los antagonistas, deben conservarse naturales en lo posible.
- C) **Susceptibilidad a la caries:** En pacientes con poca susceptibilidad y buenos hábitos de higiene oral se pueden preparar cavidades pequeñas con la mínima extensión necesaria para establecer el adecuado contorno de la preparación; en pacientes con gran susceptibilidad a la caries se extienden los márgenes de la restauración para evitar la reiniciación de caries realizándose cavidades medianas o grandes dependiendo del tamaño de la lesión.
- D) **Material de obturación:** En el caso de la amalgama que es un material frágil en espesores delgados, las cavidades no requieren bisel y se da una angulación al borde cavo-superficial de 90° para reducir las posibilidades de fractura protegiendo tanto al diente como al material de restauración. El hecho de que se aconseje biselar el borde cavo de la pared gingival se hace para obtener la relación óptima de 90° en el borde cavo y no dejar prismas adamantinos sin soporte a este nivel. En las cavidades modernas que son más pequeñas no se recomienda biselar a nivel del ángulo cavo-gingival porque la ubicación de la pared está en una zona donde la dirección de los prismas del esmalte es horizontal y no inclinada hacia apical 2.

Antes de iniciar la preparación de la cavidad para restaurar a un diente que presenta una lesión clase II, se debe analizar la oclusión sobre el diente, para mantener los topes oclusales naturales; si una cúspide antagonista sobrepasa exageradamente el plano oclusal y actúa como cuña debe remodelarse antes de restaurar el diente; se deben observar los reparos anatómicos del diente como surcos, fosas, altura cúspides y vertientes, relaciones de contacto, alineación y forma de la cara proximal para poder reproducirlos o modificarlos en el material de obturación se considera necesario; se sugiere realizar la previa eliminación de placa mediante detartraje o limpieza 2.

DISEÑOS DE CAVIDADES DE CLASE II PARA AMALGAMA.

La cavidad moderna o conservadora presenta las siguientes características:

- El contorno oclusal debe extenderse por todos los surcos y fisuras cariados recordando que no se justifica la destrucción de mayor tejido dentario sano que el estrictamente indispensable para extirpar la caries y dar a la cavidad una forma adecuada.
- La caja oclusal presenta las siguientes características:
 - + El ancho de la apertura buco-lingual es de $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{3}$ de la distancia intercúspidea dependiendo del tamaño de la lesión y de la susceptibilidad cariosa del paciente (Figura 2 "A" y 2 "C").
 - + La profundidad de la caja es a pesar el límite amelodentinario.

+ Las paredes son ligeramente convergentes hacia oclusal sin debilitar las cúspides, se considera que una inclinación de 10° a 15° con respecto al eje vertical del diente es razonable y puede hacerse sin peligro de debilitar los tejidos remanentes.

+ El piso oclusal debe ser plano y se ubica en dentina, alrededor de 0.5 mm. por debajo del límite amelodentinario.

• La caja proximal presenta las siguientes características:

+ El contorno oclusal debe extenderse muy poco hacia bucal y lingual para incluir apenas el comienzo de los surcos que se pierden en los rebordes correspondientes, el istmo de esta caja debe ser 1 - 1.5 mm. de ancho. Como los puntos de contacto se encuentra hacia la porción bucal de las coronas (especialmente en los dientes superiores), al establecer la inclinación de las paredes bucal y lingual de la caja puede quedar una zona muy delgada a nivel del borde cavo-superficial en la intersección con la cara proximal, que debilitará la restauración de amalgama y permitirá su fractura marginal, por lo que en estos casos se hace un diseño de curva invertida de Hollenback en oclusal, y de esta manera, se aumenta ligeramente el volumen de la amalgama en este sitio.

Por lingual el diseño sigue una línea casi recta. (Figura 2 "B"):

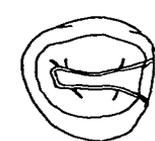
- La extensión de las paredes bucal y lingual está determinada por la superficie de contacto del diente adyacente y es hasta obtener la pérdida de contacto con el diente vecino (debe pasar la punta del explorador entre ambos dientes para que consideremos que ya no existe tejido adamantino en contacto con el diente vecino). Si hay poca caries, sólo se requiere el grosor de un explorador que es aproximadamente de 0.4 mm; si hay susceptibilidad a la caries, este espacio puede ser como de 0.75 mm, que es aproximadamente el grosor de un cincel o de una hachuela.
- Las paredes bucal y lingual son ligeramente convergentes en sentido gingivo-oclusal, y en sentido transversal son divergentes axio-proximalmente para seguir la dirección de los prismas del esmalte.
- La pared gingival debe ser plana y perpendicular al eje longitudinal del diente, se coloca inmediatamente por debajo de donde estaba la relación de contacto (1 a 1.5 mm por abajo del punto de contacto) para tener una profundidad total de 3 a 5 mm, dependiendo del tamaño del diente y se la localización de la lesión; no se debe invadir la zona de la papila, excepto cuando la extensión de la lesión así lo justifique.
- La profundidad de la pared axial varía según el grosor del esmalte; menos profunda en premolares y más profunda en molares grandes. Si la lesión así lo permite debe seguir el contorno de la unión de la dentina y el esmalte adyacente, se debe encontrar en dentina, entre 0.5 y 1 mm por dentro del límite amelodentinario. La pared axial debe ser paralela al eje mayor del diente formando ángulos rectos con el piso pulpar, en muchos casos esto no es posible a la inclinación de los dientes; debe quedar plana en sentido Buco-lingual y ligeramente expansiva en sentido gingivo-oclusal.
- Los ángulos diehros buco y linguo gingivales, así como el axio-pulpar pueden quedar redondeados pues aparentemente de esa manera facilitan la condensación de amalgama, se da un mayor espesor al material restaurador sin el riesgo de disminuir la resistencia a la fractura de la restauración y se reduce la concentración de tensiones internas en esas zonas.
- Los ángulos buco y linguo-axiales deben ser definidos.
- Se debe evaluar la necesidad de biselar o no el ángulo cavo-gingival, esto depende de la profundidad de la preparación, ya que los prismas del esmalte en esa zona pueden ser horizontales o inclinados hacia apical, según la altura final del piso.
- Si la preparación cavitaria es pequeña, la retención se logra por la convergencia de las paredes en sentido gingivo-oclusal; si la cavidad es mediana o necesita retención adicional, está se puede lograr tallando pequeños socavados con fresa de cono invertido, a baja velocidad, a nivel de la base de las cúspides en la caja oclusal, y con la preparación de surcos retentivos adicionales en la caja proximal en forma de rieleras a nivel de los ángulos axio-bucal y axio-lingual, para que la restauración tenga un volumen mayor de

material en esta zona y pueda soportar los esfuerzos en sentido axio-proximal, disminuyendo las probabilidades de fractura.

- En cavidades pequeñas y medianas, al terminar la conformación de la cavidad se habrá eliminando el 90 % del tejido dentario deficiente (cariado, debilitado, etc.). El tejido deficiente remanente puede eliminarse con instrumental manual o rotatorio a baja velocidad. Si es necesario se extienden los márgenes de la cavidad a zonas más accesibles a la limpieza. Si existe tejido cariado a nivel del piso de la cavidad o en la pared axial se elimina preferentemente con excavadores o cucharillas para no ocasionar molestias al paciente con las vibraciones del instrumental rotatorio y porque es más difícil ocasionar una exposición pulpar a una excesiva profundización con instrumental manual. Si es necesario se coloca la protección dentinopulpar adecuada al caso en pulpar antes de efectuar las retenciones adicionales.
- El terminado de las paredes se hace de la siguiente manera:
- El piso gingival se alisa con recortadores de margen gingival, con el filo colocado en ángulo recto sobre la superficie para obtener un esmalte nitido, sin prismas sueltos ni contaminación con esmalte pulverizado.
- Si quedan paredes irregulares o prismas de esmalte sueltos, se pasa una fresa cilíndrica lisa a mediana velocidad por todo el contorno o periferia de las cajas oclusal y proximal hasta donde lo permita la presencia del diente vecino 1, 2, 3, 49.
- La terminación de las paredes bucal y lingual de la caja constituye un problema, se ha realizado diversos estudios para evaluar cual es el mejor método para terminar dichas paredes, de manera que se reduzcan las probabilidades de filtración dentro de los márgenes de la restauración a este nivel. Algunos investigadores están a favor de la instrumentación manual 2, 79, algunos sugieren la utilización de discos de papel muy pequeños de grano fino 2, 80, y otros sugieren usar instrumentos rotatorios 2, 49, 79, 80, 81, 82, 83. Boyle 81, 83, encontró que se dejan paredes más tersas con instrumentos rotatorios que con instrumentos de mano, pero no reportó las implicaciones clínicas de esto. Se ha demostrado que la dirección del giro de la fresa deja en las paredes de la cavidad borde cavitario denominado de entrada que es bien definido y terso, mientras que el borde opuesto o de salida queda irregular, por lo que se sugiere que este borde de salida se termine con discos de papel a baja velocidad o con instrumentos de mano.

(Figura 2 "A")

ESQUEMA DE CAVIDAD PEQUEÑA.



CONTORNO OCLUSAL



CAJA PROXIMAL

(Figura 2 "B")

ASPECTO DE LA CURVA INVERIDA O DE HOLLEMBACK.

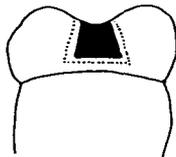


(Figura 2 "C")

CAVIDAD MEDIANA
CONTORNO OCLUSAL



CAJA PROXIMAL EN PACIENTES CON POCA SUSCEPTIBILIDAD



CAJA PROXIMAL EN PACIENTES CON ALTA SUSCEPTIBILIDAD



La preparación de una cavidad grande presenta características similares a establecida por Black, Ward, Schultz, Parula, Ritacco, etc. 2:

- Contorno oclusal delimitado por el avance de la caries hasta llegar a tejido sano, eliminando todo tejido adamantino que carezca de apoyo dentinario.
- La caja oclusal tiene una apertura buco-lingual de más de $1/3$ a $1/2$ de la distancia intercuspídea; las paredes son paralelas entre sí y perpendiculares al piso o ligeramente divergentes hacia oclusal, y el piso pulpar es plano.
- Las paredes bucal y lingual quedarán ubicadas a no menos de 1 mm del diente vecino, en zonas accesibles a la limpieza, serán paralelas o ligeramente convergentes en sentido gingivo-oclusal. El piso gingival será plano y se ubica en zonas de tejido sano. La pared axial es paralela al eje mayor del diente y perpendicular a las paredes pulpar y gingival, se debe tener mucho cuidado de no ocasionar una exposición pulpar.
- Los ángulos diedros y triedros deben ser bien definidos y el ángulo axio-pulpar redondeado.
- Las dimensiones de esta cavidad dependen del tamaño de la lesión recordando que los contornos se deben extender hasta zonas accesibles a la instrumentación y de fácil limpieza; las cúspides debilitadas se deben reducir en altura y reconstruirse con el material de obturación; si el reborde marginal opuesto a la caja proximal queda debilitado se debe preparar una cavidad MO; los límites de la caja proximal deben ser hasta llegar a paredes sanas y fuertes, fuera de contacto con el diente vecino; por las dimensiones de esta cavidad siempre se debe efectuar alguna protección dentino-pulpar; si hay que reconstruir cúspides se recomienda que las paredes de la caja proximal sean paralelas para que estén sólidamente apoyadas en dentina. Las retenciones adicionales se hacen en tejido sano teniendo cuidado de no debilitar la estructura dentaria remanente con fresa de cono invertido a nivel de los ángulos buco y linguo-gingival.

(Figura 2 "D")

CAVIDAD GRANDE



Las variaciones de contorno verificadas en las cavidades de clase I en el primer molar superior y en el primer premolar inferior con respecto a su anatomía son también válidas en la preparación de cavidades de clase II para amalgama 49.

(Figura 2 "E")



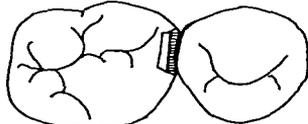
Las cavidades de clase II sin caja oclusal, se preparan cuando la lesión no se extiende por la cara oclusal del diente. Este tipo de preparación cavitaria se realiza con el objeto de ser más conservadores cuando la baja susceptibilidad a la caries y los buenos hábitos higiénicos del paciente lo permiten. Esta cavidad ha sido sugerida por Gilmore 3, Lambert y Almqvist 53 y las características son las siguientes 2, 3, 35, 53.:

- La caja oclusal es una extensión vertical de las paredes proximales y axial de la caja proximal, no se requiere de una extensión tipo cola de milano, sólo es necesario que la preparación llegue a una superficie de esmalte coalescente y elimine puntos y fisuras sospechosas por oclusal, dando el acceso a la superficie proximal.
- La paredes bucal y lingual son convergentes hacia oclusal, para que queden ubicadas en una dirección paralela a los prismas del esmalte.
- Las características de la caja proximal están determinadas por la ubicación de la caries, anatomía del diente y relación del área de contacto; y debe ser autorretentiva.
- El piso gingival debe ser plano y la pared axial debe estar ubicada a 0.5 mm por dentro del límite amelodentinario.
- Los ángulos diédros buco y linguo-axial y el axio-pulpar deben ser redondeados; el ángulo gingivo-axial debe ser agudo y bien definido. El ángulo cavo-superficial debe ser de 90°.
- La retención adicional se hace con fresa de fisura troncoconónica delgada (#699-700), mediante surcos ubicados en los ángulos diédros buco y linguo-axiales que se extienden por toda la longitud de la pared axial y se pierden al llegar al esmalte en la parte oclusal. (Figura 2 "F") Fusayama 67, ha sugerido preparaciones donde la caja oclusal se limita a esmalte y la caja proximal se prepara en dentina para restaurar dientes donde la lesión oclusal es mínima (Figura 2 "G").

(Figura 2 "F")

CAVIDAD DE CLASE II SIN CAJA OCLUSAL

VISTA OCLUSAL



VISTA PROXIMAL



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

(Figura 2 "G")

CAVIDAD DE FUSAYANA (CAJA OCLUSAL EN ESMALTE Y PROXIMAL EN DENTINA)



Si el diente se ha perdido y es posible obtener acceso a la lesión en la superficie proximal de los dientes posteriores, la lesión puede restaurarse como cavidad de superficie lisa aprovechando el espacio existente, como la lesión está ubicada en una zona de fácil limpieza no se necesita efectuar extensión preventiva y las características de la preparación son similares a las de una clase V:

- Las paredes laterales bucal y lingual son ligeramente divergentes hacia la cara externa del diente, para seguir la dirección de los prismas del esmalte y establecer un ángulo cavo de 90° , no se hace bisel a nivel del borde cavo-superficial.
- Las paredes gingival y oclusal son planas y debe seguir la curvatura de la cara proximal; la retención se logra mediante socavados a expensas de estas paredes.
- La pared axial debe seguir la curvatura de la cara externa del diente (Figura 2 "H").

Baun, Schultz y colaboradores mencionan una variante a la forma cavitaria estrictamente proximal, donde el acceso es por bucal o lingual, cuando la lesión se encuentra cercana a la línea cervical o en dientes que presentan recesión gingival. Esta cavidad tiene la forma de una ranura ubicada por debajo de la relación de contacto y se ha denominado ojo de cerradura. Sus características son similares a las de una clase V y se le preparan retenciones adicionales por la cara bucal o lingual dependiendo de la ubicación de la lesión, a nivel de los ángulos diedros oclusales y gingivo-axiales 1, 2. (Figura 2 "I")

(Figura 2 "I")

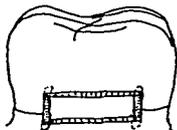
CAVIDAD ERICTAMENTE PROXIMAL.



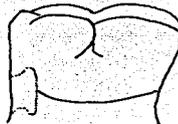
(Figura 2 "I")

CAVIDAD DE OJO DE CERRADURA.

VISTA PROXIMAL



VISTA BUCAL



Stibbs y Strickland 2, han sugerido un diseño cavitario para restaurar la cúspide distobucal en los primeros molares inferiores, esto se debe a que se considera que la cúspide distobucal queda muy debilitada cuando la lesión es muy grande y la amalgama se fracturaba con frecuencia. Las características de la preparación de la cavidad son similares a las que se siguen en una preparación de cavidad grande y en la parte distal de la cusp oclusal se elimina la pequeña cúspide distobucal y se transforma en una superficie separada por un escalón. Según estos autores la restauración tiene un período de duración más largo y se evitan las fracturas del diente.

(Figura 2 "J")

VISTA OCLUSAL.



VISTA PROXIMAL.



Cuando se encuentra la recurrencia de caries en el margen gingival de una restauración de corona completa se puede realizar una restauración clase II con amalgam. Este método no es superior a la relocalización de la corona pero ofrece una alternativa más simple y barata que puede usarse con resultados favorables. La preparación de la cavidad presenta las siguientes características:

- Apertura buco-lingual similar a la que se realiza en una clase II convencional, hasta exponer el diente preparado. La fresa a usarse depende de si la restauración es de metal o de porcelana.
- Se extiende la apertura gingivalmente a lo largo de la interfase dentro de la porción proximal interior del vaciado y la adyacente pared proximal del diente preparado, hasta llegar a la lesión cariosa y eliminarla.
- La extensión e inclinación de las paredes bucal y lingual es siguiendo los principios de una clase II convencional.
- En caso de ser necesario se hace una pequeña prolongación hacia la cara oclusal para obtener retención.
- Se coloca la protección dentino-pulpar adecuada para el caso y se procede a ajustar la matriz y se condensa y talla la amalgama teniendo cuidado de no dejar ningún exceso de material a nivel interproximal. Se debe rectificar radiográficamente la reparación 49, 84.

(Figura 2 "K")

VISTA OCLUSAL



VISTA OCLUSAL

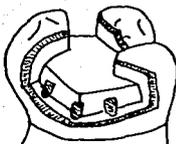


CAVIDADES CON ANCLAJE ADICIONAL.

Cuando es necesario efectuar preparaciones de clase II restaurando una o varias cúspides del diente, debido a caries extensa, esmalte defectuoso y restauraciones viejas que socavan una o más cúspides; a partir de la cavidad típica proximo-oclusal o MOD se extiende la preparación en forma de cajas hacia bucal o lingual como una continuación de la caja proximal y con las mismas características que rigen la preparación de cavidades grandes. La resistencia e integridad marginal son las dos normas principales para decidir si se conserva o se sacrifica una cúspide. Si una o más cúspides están debilitadas o socavadas por la caries y se duda de su estabilidad contra las fracturas, se deben reducir, de esta manera, las cúspides debilitadas se transforman en superficies planas, paralelas al piso de la cavidad principal y se pueden localizar a nivel del piso o estar separadas por un escalón. La reducción puede ser de una cuarta parte de la corona, aproximadamente unos 2 a 2.5 mm, lo que es casi igual a la profundidad del piso pulpar y con ese grosor se proporciona suficiente resistencia contra las fracturas. En casos extremos la preparación puede tener un escalón u hombro periférico como si se tratara de un diente que va a ser restaurado con una incrustación metálica o corona total. Este tipo de restauración se considera semipermanentes y de ser posible se deben restaurar posteriormente con una restauración vaciada. El espesor de la amalgama a nivel de las cúspides debe ser de 2 a 3 mm para que pueda resistir las fuerzas de la masticación y la integridad de la amalgama se consigue con uniones rectas (esto no es necesario en esmalte); Es imposible establecer normas clásicas o definitivas para la preparación de este tipo de cavidades, ya que el diseño depende mucho del caso en especial y del criterio clínico del operador; los principios básicos para diseñar la cavidad son los siguientes:

(Figura 2 "L")

CAVIDAD CON ANCLAJE ADICIONAL OBTENIDO MEDIANTE TORNILLOS.



DIRECCIÓN DE LA COLOCACION DEL TORNILLO



L.



V.

- Todos los márgenes de la restauración deben colocarse en zonas donde los prismas del esmalte estén apoyados por dentina sana.
- La pared axial, y los pisos pulpar y gingival se encuentran en ángulo de 90° , es decir las paredes son esencialmente verticales y horizontales, dependiendo de su ubicación y formando siempre ángulos rectos con las superficies de esmalte o cemento.
- Siempre que sea posible, la interfase entre la amalgama y el esmalte deberá tener un ángulo de 90° en el margen cavo-superficial.
- Debe existir un grosor mínimo de 2.5 mm de amalgama en todas las regiones de la cavidad.
- El piso gingival y pulpar deben ser paralelos al plano oclusal formando ángulos rectos con las fuerzas masticatorias.
- Los bordes oclusales de un diente preparado terminan en una vertiente ascendente de una cúspide.
- Si se va a preparar un hombro, el grosor periférico debe ser uniforme para que la cubierta exterior de amalgama no sea demasiado delgada en algunos sitios y gruesa en otros. Las paredes axiales del diente preparado no siguen el contorno externo del diente. Esto es por conveniencia y facilidad, debido a que los lados del diente deben obturarse desde arriba.

- Normalmente puede usarse retención adicional a base de :
 - a) Retenciones opuestas en el área oclusal.
 - b) Retenciones axiales (surcos axiales bucales y linguales).
 - c) Ranuras: Son como hendiduras que se colocan en las zonas voluminosas del diente donde existe suficiente cantidad de tejido dentario sano. Su longitud varía de 2 a 4 mm y 1 mm de ancho; la apertura de la hendidura debe ser lo suficientemente grande para que pueda penetrar un condensador pequeño, por lo tanto, su profundidad es de 1 a 2 mm y no se deben colocar cerca de la pulpa o demasiado cerca de la superficie externa del diente para evitar daños a la pulpa o al tejido dentario periférico. (Figura 2 "M").
 - d) Escalones oclusales y axiales que se preparan como cajas profundidad de 0.75 mm y su longitud depende de la cantidad de retención que se requiera. (Figura 2 "N"):
 - e) Postes o tornillos de acero: Están anclados a la dentina donde imitan la acción del acero para reforzar concreto mediante la adherencia de amalgama en su extremo expuesto 1, 2, 3, 49.

Los tornillos o pines detienen a la amalgama en el diente substituyendo alguna pared de la cavidad y sosteniendo a la amalgama, sin embargo, no solo no refuerzan a la amalgama sino que la debilitan ya que se ha comprobado que no existe una verdadera unión entre amalgama y tornillo, y por lo tanto funcionan como una línea de fractura, solo aumentan la retención y resistencia a las fuerzas laterales 49, 85. Básicamente existen tres tipos: (Figura 2 "O")

- 1) Los tornillos cementados que fueran ampliamente recomendados por Markley. La perforación es de mayor diámetro que el tornillo y se cementan con fosfato de cinc, silocrilato y ionómero de vidrio 49, 85, 86, 87.
- 2) Los tornillos friccionados que se detienen a presión en la dentina, no necesitan cementarse y la perforación es de menor diámetro que el del tornillo 48, 86.
- 3) Los tornillos roscados o atornillados que se detienen en dentina, atornillándose a ella. Son los que más se usan debido a los excelentes resultados, ya que presentan mejor fuerza de retención en dentina y la perforación tiene el mismo diámetro que el tornillo 49, 86, 87.

Los tornillos o pines se colocan con una fresa especial girando a baja velocidad, bajo leve chorro de aire, la broca entra girando y sale girando siguiendo el sentido de las manecillas del reloj. El área ideal de colocación es la siguiente:

- Se deben colocar en dentina, 1 o 2 mm por dentro de la unión amelodentaria.
- La dirección debe ser paralela a la superficie externa del diente. La colocación de la fresa paralela a la superficie proximal de la raíz antes de iniciar la perforación, ayuda a tener una idea del alineamiento del diente y consecuentemente de la inclinación de la fresa. Se debe observar muy bien la radiografía para ver la colocación de la pulpa y la inclinación del diente y raíces, a manera de no perforar la raíz alcanzando el ligamento alveolo-dentario o la cámara pulpar.
- La profundidad mínima en la dentina es de 2 mm y la máxima de 3 mm, ya que a mayor profundidad es más retentivo pero ocasiona más microfracturas. Se sugiere que deben quedar 2 mm del tornillo fuera de la dentina para retener al material de restauración.
- Hace algunos años se consideraba que se debía colocar un tornillo por cada cúspide faltante o por cada cara proximal perdida, actualmente se recomienda colocar un tornillo por cada ángulo línea perdida, ya que a mayor número de tornillos se debilita la estructura del diente y la restauración de amalgama 1, 2, 49.

Los diferentes tipos y tamaños de tornillos tienen diferentes fuerzas retentivas y se pueden colocar en diferentes direcciones y localizaciones, usando de esta manera su efecto retentivo en diferentes formas; Bagheri y Chiu Chan 85 basándose en las experiencias reportadas por Markley hicieron un estudio para evaluar el efecto del reforzamiento de paredes cavitarias sin soporte con tornillos colocados a 45 y 90 ° y encontraron que no es recomendable ya que las paredes quedan debilitadas y es más conveniente reducir las cúspides y colocar los tornillos

en dirección paralela al eje longitudinal del diente de manera que las cúspides debilitadas se restauren con amalgama. (Figura 2 "P"). Burgess 87 demostró que los tornillos cementados no proporcionan una muy buena retención debido a que existe una interfase entre el diente y el tornillo que se rellena con cemento y por lo tanto en ocasiones pueden desprenderse en el momento de condensar el material, diversos autores mencionan que los tornillos que presentan mejores resultados clínicos para reforzar las paredes circundantes o remanentes de la cavidad son los atornillados 2. 49, 86, 87.

Otra manera de aumentar la resistencia a la fractura en restauraciones con amalgama que ha sido descrita en muchas ocasiones desde principios del siglo XX es la inclusión de láminas de plata dentro de la cavidad con una forma similar al piso cavitario pero un poco más pequeñas. La técnica consiste en condensar una capa de amalgama de aproximadamente 1 mm en todo el piso cavitario e inmediatamente colocar la lámina de plata, que puede ser homogénea o con perforaciones y luego se continúa condensando por encima del refuerzo o anclaje adicional hasta llenar totalmente la cavidad. La lámina de plata y la restauración de amalgama quedan en íntima unión con un cierto grado de reacción química entre sí. Libis y colaboradores estudiaron la resistencia a la fractura de las restauraciones de amalgama y llegaron a la conclusión de que el agregado de láminas de plata aumenta la resistencia a la fractura de restauraciones con amalgama, cuando la lámina posee un espesor de por lo menos 0.2 mm. La presencia o no de perforaciones no afecta mayormente los resultados 2. Los principios generales y mecánicos que rigen la preparación de estas cavidades son los mismos que los de una cavidad grande, teniendo los cuidados biológicos necesarios. La utilización racional de láminas de plata como refuerzo de las restauraciones de amalgama es indicada, de modo general en aquellas cavidades que no posibilitan condiciones de resistencia al material restaurador, posee, no obstante formas de retención satisfactorias. Especificar su indicación es difícil, pues el criterio clínico del profesional es el que determinará si es conveniente su uso. Se usan tornillos cuando la cavidad carece de forma retentiva, y cuando es necesario proporcionar forma de resistencia al material restaurador resulta más de cuando hacer la inclusión de láminas de plata, pudiendo existir la posibilidad de usar tornillos y láminas de plata, en una misma restauración. Algunos ejemplos de los casos en los que se recomienda usar láminas de plata son los siguientes:

- Cuando el ancho vestibulo-lingual de la caja oclusal de la cavidad, después de terminada la preparación, sea igual o mayor que la mitad y hasta 2/3 de la distancia intercuspidal.
- Cuando el ancho vestibulo-lingual de la caja proximal sea aproximadamente mayor que la oclusal y esta caja oclusal, determinada en forma de cola de milano, posibilita retención adecuada a la restauración.
- Cuando una cavidad próximo-oclusal extensa que exige la remoción de una cúspide, presenta un área de superficie preparada similar en las dos cajas y ambas proveen una retención adecuada.
- Cuando una cavidad MOD presenta una caja proximal con un ancho vestibulo-lingual mayor y desproporcionado en comparación con la otra caja proximal, pero la preparación ofrece por sí misma buena retención al material restaurador 49. (Figura 2 "Q"):

(Figura 2 "M")

RETENCION DE RANURA O
HENDIDURA



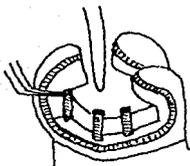
(Figura 2 "N")

RETENCION DE ESCALON



(Figura 2 "O")

RETENCION CON TORNILLOS



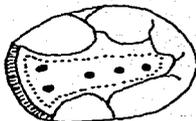
(Figura 2 "P")

TORNILLOS COLOCADOS A 45° Y 90° (ANGULACION NO RECOMENDADA).



(Figura 2 "Q")

CAVIDAD CON REFUERZO DE LAMINA DE PLATA.



CAPITULO VIII.

CAVIDADES DE CLASE III PARA AMALGAMA.

LESIONES DE CLASE III.

Las lesiones de clase III son aquellas que se inician en las caras proximales de todos los dientes anteriores (incisivos y caninos) 2. Las características clínicas de la lesión son:

- Normalmente la lesión se inicia en la superficie proximal triangular de los incisivos y caninos.
- Tendencia de la caries a extenderse hacia labial y lingual.
- Peligro de la invasión inicial con el correspondiente debilitamiento o destrucción de los ángulos.
- Probabilidad de extensión gingival.
- Probabilidad de daño de los cuernos pulpares debido al tamaño reducido de los dientes anteriores 68.

Generalmente, la lesión es pequeña, con abundante estructura dental remanente, lo que hace posible un diseño pequeño y estético, ya que es muy importante que no se vea el material restaurador 3.

Las lesiones de clase III se pueden restaurar por tres procedimientos:

- A) Por remineralización, cuando la lesión es incipiente, mediante la aplicación de compuestos fluorados de sodio, de estaño o aciduladas de fosfato por dos minutos.
- B) Restauración sin preparación cavitaria: esta técnica se utiliza cuando la lesión presenta una pequeña pérdida de sustancia adamantina que es necesario rellenar. Un caso bastante común es la de la reparación de lesiones traumáticas accidentales producidas por la acción de la fresa en la cara proximal del diente vecino. Para este procedimiento se graba el esmalte con ácido cítrico o fosfórico al 50 % por un minuto para producir una microporosidad que permita la retención, se lava y se seca, y se aplica una resina de consistencia fluida, con poca carga mineral (resina acrílica, resina con micropartículas, resina reforzada fluida). Se espera a que fragüe y se pule la superficie final y si es necesario se puede aplicar una capa muy fluida de resina sin relleno mineral.
- C) Restauración con preparación cavitaria: Es el método más común. Las preparaciones cavitarias de clase III se pueden clasificar de la siguiente manera:
 - Según su forma:

Cavidad próximo-lingual y próximo-labial	Cavidad estrictamente proximal.
Cavidad con cola de milano.	Cavidad linguo-próximo-labial.
 - Según el material de obturación:
 - Cavidades para resinas y cements que son las más
 - Cavidades para orificación
 - Cavidades para amalgama que se usan básicamente para restaurar lesiones en las superficies distales de los caninos
 - Cavidades para incrustación metálica 2.

CONSIDERACIONES GENERALES.

La necesidad de restaurar la superficie proximal con metal y la capacidad de disminuir este diseño específico en dientes anteriores hace que las restauraciones con amalgama de clase III sean apropiadas para lesiones proximales en las superficies distales de los caninos, siempre y cuando no se extiendan demasiado hacia la cara labial. Este procedimiento ofrece la ventaja de reconstruir el área de contacto con un material que es más resistente cuando la estética lo permite. Otras lesiones de clase III más visibles en el sector anterior puede obtenerse con amalgama cuando las condiciones clínicas del caso lo justifiquen (malposiciones donde la cavidad puede no ser visible o en pacientes enfermos, hospitalizados, debilitados o en cualquier situación en la que la estética no sea tan importante como la preservación del diente). La selección del material restaurador para cavidades de clase III en la cara distal de caninos, involucre las siguientes consideraciones:

- Durabilidad de la restauración: La cara distal del canino debe ser restaurada con un material que no se desgaste en el ambiente bucal para no perder el contorno del diente ni el área de contacto. La amalgama de plata proporciona en estos casos un servicio restaurador más duradero que las restauraciones de silicato, resinas acrílicas, convencionales o compuestas, ya que estos materiales son solubles y se desintegran gradualmente hasta perder el contacto proximal o sufren abrasiones, perdiendo el contorno y el contacto. El oro cohesivo proporciona resultados satisfactorios, pero su alto costo en comparación con otros materiales y la dificultad de manipulación, representan una limitación para su utilización en muchos casos.
- Extensión de la caries: Cuando la lesión se extiende hacia la cara labial, al punto de comprometer la estética, no se recomienda utilizar amalgama de plata. En cavidades labio-próximo-linguales muy extensas no es aconsejable restaurar con amalgama, debido a la dificultad en lograr una buena retención del material.
- Las cavidades de clase III pueden obtenerse con amalgama y básicamente tienen como única contraindicación su aspecto estético.

Las ventajas de la amalgama sobre los materiales denominados estéticos son:

- Es un material metálico que conserva perfectamente su forma.
- Es un material cuya manipulación es simple y se puede pulir fácilmente.
- Permite una superficie lisa.
- Evita la migración del diente por desgaste del material de obturación manteniendo intacta el área de contacto.
- Los materiales estéticos pueden producir irritaciones gingivales debidas al movimiento del primer premolar y la abertura del segmento posterior.

Las principales dificultades que se presentan durante la preparación de cavidades de clase III son las siguientes:

- La pequeña dimensión del campo operatorio.
- La cercanía con la pulpa. En los dientes anteriores son muy frecuentes las líneas recessionales y el espesor del esmalte y la dentina es reducido en esta zona.
- La necesidad de que la restauración sea estética.
- La posición anormal de las piezas dentarias anteriores es frecuente y ello puede ocasionar problemas para la confección correcta de la cavidad, debido a la dificultad del acceso.
- La necesidad de prevenir la fractura del ángulo incisal plantea un problema, por lo que se debe tener mucho cuidado para no debilitar las paredes de la cavidad en el momento de realizar la preparación.

La preparación de la cavidad para lesiones de clase III a los diseños cavitarios que se utilizan para materiales estéticos, pero con paredes más firmes, no debilitadas, a causa de la necesidad de condensar la amalgama, la cual podría fracturar una pared débil que no tuviera el suficiente apoyo dentario. Por lo tanto, las cavidades para amalgama son a veces un poco más grandes que las cavidades que se van a restaurar con resina o cements. Es preferible que el acceso o instrumentación se lleve a cabo desde la superficie lingual o estrictamente proximal para mantener la estética del diente. El diseño sobre la superficie labial es una línea recta paralela al lóbulo distal del diente. La pared labial se mantiene en esquina cuadrada. La pared gingival es perpendicular al eje longitudinal del diente. El diseño lingual es curvo para comprender la mitad del borde marginal, y se hace de manera que se una a la otra porción del diseño. Las mayores extensiones se realizan en el centro de la forma del diseño lingual, para poder terminar el interior de la preparación de la cavidad 2. 3. La preparación cavitaria de clase III en distal de caninos es básicamente el mismo tipo cavitario de clase II, modificado al contorno del canino; de manera, que la preparación de la cavidad proximal es realizada primero 49.

CONCEPTOS DE DIVERSOS AUTORES.

Schultz 2 describe una cavidad para distal de canino preparada exclusivamente a partir de la cara lingual, sin invadir el ángulo incisal, y que puede tener cola de milano o ser estrictamente proximal. Gilmore 3 sugiere que se atraviese el rebote marginal del esmalte con una fresa número 2, avanzando en dirección perpendicular a la cara lingual del canino, hasta establecer la extensión, forma de resistencia y forma de la cavidad; el istmo de la cara lingual debe ser ligeramente más angosto que el interior de la cavidad; la pared labial se prepara desde lingual y se termina con instrumentos de mano; las retenciones se deben preparar en la dentina, en las tres esquinas de la preparación, en dirección alejada de la pulpa; la extensión de la cavidad está determinada por el área de contacto y los ángulos son redondeados, de manera que la preparación cavitaria tiene similitud con la caja proximal de una cavidad de clase II. Lyman y Smith 2 describen una cavidad para ser restaurada con amalgama en la cual la pared incisal de la cola de milano debe ser aproximadamente paralela al borde incisal del canino. Mondelli y colaboradores 49 aconsejan dos tipos de cavidades:

- 1.- Sin cola de milano cuando la lesión es incipiente y las retenciones son a nivel de los ángulos triedros o punta de la cavidad; y,
- 2.- Con cola de milano cuando los dientes son cortos y voluminosos vestibulo-lingualmente, obteniéndose retención adicional en todo el perímetro de la cola de milano; la cola de milano lingual remueve considerable cantidad de estructura lingual, más conserva estructura dental suficiente inmediatamente debajo del ángulo incisal lo que es una ventaja en ciertos tipos de oclusión.

DISEÑOS DE CAVIDADES DE CLASE III PARA AMALGAMA.

Las características de la preparación de la cavidad típica en distal de caninos tiene las siguientes características:

- El contorno de la cavidad es hasta llegar a áreas de autolimpieza, sin comprometer la estética, a manera de permitir acceso a la instrumentación, condensación y acabado de las paredes de la preparación. No se debe incluir el área de contacto si no está lesionada por caries.
- El acceso a la cavidad se hace con fresa número 1 o 2 por la cara lingual o proximal dependiendo de la extensión de la caries.
- La pared labial debe ser paralela al eje mayor del diente o ligeramente curva siguiendo la forma de la cara labial.
- La pared axial debe estar colocada 1 mm por debajo de la unión amelo-dentinaria y seguir el contorno proximal del diente.
- La pared lingual es más corta gingivo-incisalmente que la pared labial y paralela al eje longitudinal del diente. La extensión de esta pared debe ser a eliminar la lesión y obtener una pared resistente, ya que esta zona se considera ubicada en un sitio de fácil limpieza.

- Las paredes labial y lingual deben formar con la superficie externa del diente un ángulo de 90° .
- La pared gingival es recta vestibulo-lingualmente y perpendicular al eje longitudinal del diente, formando con las paredes labial y lingual ángulos ligeramente redondeados y con la axial un ángulo diedro bien definido.
- La forma de resistencia está dada por paredes paralelas o ligeramente divergentes que sigan la dirección de los prismas del esmalte.
- Las retenciones adicionales se pueden preparar a nivel del ángulo triedro axio-linguo-gingival en sentido gingivo-incisal en forma de surco; o tallando socavados en dentina a nivel de los ángulos axio-bucal y axio-lingual, extendiéndose no más allá de 0.5 mm por dentro del límite amelodentinario, a expensas de las paredes bucal y lingual y no de la pared axial, por que está muy cerca de la cámara pulpar, especialmente en individuos jóvenes.
- La preparación de la cola de milano por lingual se realiza en aquellos casos en los que por la extensión de la lesión de la caries la pared lingual se ha debilitado y, por lo tanto, resulta conveniente buscar formas de resistencia y retención en otra cara del diente. El contorno de la cola de milano se extiende con curvas suaves por la cara lingual sin invadir el esmalte del reborde mesial, y la extensión debe ser la mínima necesaria para eliminar la caries y asegurar un adecuado volumen del material de restauración; por lo general no se extiende más allá de la mitad de la distancia mesio-distal de la cara lingual y su profundidad es de aproximadamente 1.5 mm, con la pared axial establecido en dentina y paralela a la cara lingual del diente. El istmo de unión entre la caja proximal y la cola de milano debe ser más estrecha que el resto de la preparación, tanto como lo permita la resistencia de la amalgama a este nivel. Los ángulos internos de la cola de milano deben ser redondeados y la inclinación de las paredes de esta caja deben ser a lograr una angulación de 90° a nivel del ángulo cavo-superficial.
- La cola de milano determinará la retención de la restauración en sentido próximo-proximal. La retención en sentido pulpo-lingual se logrará mediante zonas retentivas talladas con fresa redonda o de cono invertido pequeño, a expensas de las paredes incisal y gingival de la cola de milano, nunca a expensas de la pared mesial.
- Las cavidades con cola de milano son más aconsejables en dientes con cara proximal corta, porque el volumen de tejido dentario removido no es suficiente para asegurar la estabilidad de la amalgama. En cambio, en dientes largos en sentido gingivo-incisal se pueden preparar cavidades proximales sin cola de milano con anclaje por socavados internos 2, 3, 49.

FIGURA 3 "A"

CAVIDAD SIN COLA DE MILANO.
DE MILANO.

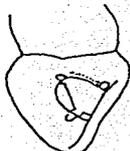


FIGURA 3 "B"

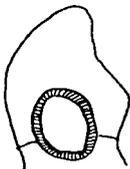
CAVIDAD CON COLA DE MILANO.



En ocasiones la encla va retrocediendo en dirección apical y deja una gran superficie del diente expuesto a nivel gingival. Si la lesión llega hasta esta zona se debe preparar una cavidad que tendrá una parte que determinaremos incisal, ubicada en esmalte, y otra parte gingival, ubicada en cemento dentario. A causa de las diferencias histológicas de ambos tejidos la parte incisal deberá poseer las mismas características que la cavidad de clase III típica, con paredes ligeramente divergentes hacia la cara proximal para proteger los prismas del esmalte y la retención se obtiene a expensas de la pared o ángulo axio-incisal; y en la parte gingival de la cavidad las paredes deben ser paralelas entre sí, ya que el cemento dentario no tiene prismas y la retención se efectúa en el ángulo diedro axio-gingival, en forma de dos puntos o de una ranura. Los ángulos internos deben ser bien definidos 2.

FIGURA 3 "C"

CAVIDAD EN EL LIMITE AMELOCEMENTARIO



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

LESIONES DE CLASE V.

Las lesiones de clase V son aquellas que se inician en el tercio gingival de las caras libres de todos los dientes (superficies bucal-labial y lingual). Las causas de la lesión pueden ser por caries, defectos congénitos, traumáticos por el uso de aparatos protésicos u ortodonticos, por erosiones y abrasiones mecánicas debidas a una técnica de cepillado traumático o abrasión química por consumo de alimentos ácidos como el limón, etc. Las características de la lesión son:

- Inicialmente se observa como una línea blanca en el centro del tercio gingival de las superficies labial-bucal y lingual.
- Generalmente existe hipersensibilidad.
- La caries se extiende mesial y distalmente hacia los ángulos diedros axiales del diente.
- En dientes con superficies muy convexas es común encontrar este tipo de lesiones debido a que por la forma de la corona tiende a acumularse alimento y placa en esta zona.
- Puede extenderse la lesión a la superficie proximal del diente uniéndose con una lesión de clase II, III al sobrepasar la lesión los ángulos axiales de la superficie bucal o lingual del diente.
- Este tipo de lesiones se presentan en todas las edades y condiciones. Los remanentes de la membrana de Nasmyth, la falta de higiene y estructura defectuosa pueden ser la causa de su iniciación en la juventud. La saliva mucinosa facilita la aglutinación de los dentritos alimenticios y la formación de la placa bacteriana. En el anciano, la retracción normal de la encía por el envejecimiento, deja al descubierto la unión ameloecementaria y se puede producir la lesión en esta zona. Black denominó a este tipo de lesión caries senil en las cuales hay una menor tendencia a la recidiva, debido a que el margen gingival de la restauración queda localizada en el cemento 2, 68.

Las lesiones de clase V son más frecuentes en la cara bucal que en la lingual, los factores que pueden facilitar su aparición son: predisposición por alta susceptibilidad cariosa, descalcificaciones, características anatómicas que dificulten la autoflimpieza, técnica de cepillado deficiente, traumática y/o malas medidas de higiene oral. Las lesiones ocasionadas por la erosión (disolución química de la superficie del diente) y por la abrasión (desgaste mecánico) son conocidas como lesiones de cuello. En el período inicial el proceso carioso se caracteriza por descalcificaciones de coloración blanca-lechosa, que después evolucionan y toman una tonalidad parda. Normalmente éstas lesiones no son muy grandes debido a que el paciente las descubre precozmente por el alto grado de hipersensibilidad que reportan 49.

Las lesiones de clase V se pueden tratar de la misma manera que las lesiones de clase III:

- A) Por remineralización cuando la lesión es incipiente.
- B) Por restauración sin preparación cavitaria, especialmente cuando han sido provocadas por erosión, utilizando grabado ácido del esmalte y colocación de materiales de resinas; y más recientemente con el uso de cementos de ionómero de vidrio y de policarboxilato que presentan lazos de unión con la superficie del diente logrando una verdadera adhesión, en estos casos no se requiere del grabado del esmalte y en algunos se aconseja una mínima instrumentación consistente en un bisel del esmalte que rodea a la cavidad natural o patológica. Esta técnica permite la restauración de lesiones dentarias sin recurrir a la preparación de una cavidad, con la consiguiente destrucción de tejidos sanos.

- C) Por restauración con preparación cavitaria que es cuando la lesión ya ha llegado a la dentina y el paciente presenta sintomatología dolorosa térmica, química y a la exploración 2. La lesión gingival es difícil de restaurar debido a las dificultades involucradas para aislar la pieza y lograr un buen acceso, sobretudo en las regiones posteriores de la boca, en especial a nivel de los molares 3. El material de restauración a utilizar es motivo de controversia porque no existe una opinión unánime sobre cuál es el mejor material, tanto en lo que respecta a materiales estéticos como a los no estéticos. El oro cohesivo es un material que presenta excelentes características biomecánicas, pero no posee cualidades estéticas. La amalgama de plata debido a sus propiedades físicas, especialmente su aspereza superficial y tendencia a expandirse en humedad, no siempre permiten la colocación adecuada de restauraciones cervicales y, como no posee cualidades estéticas, normalmente se utiliza en el sector posterior de la boca (en molares y en ocasiones en premolares cuando las consideraciones estéticas lo permiten) en casos donde por salivación inadecuada, se haya provocado caries extensa se puede utilizar amalgama en dientes anteriores y/o cuando las condiciones clínicas del caso lo justifiquen; la amalgama correctamente condensada y debidamente pulida puede reducir las posibilidades de acumulación de placa bacteriana en la superficie, la corrosión, el ennegrecimiento y la caries secundaria consiguientes. Las lesiones también se pueden restaurar con resinas y cementos de silicato, ionómero de vidrio y silicofosfato dependiendo del caso. Los cementos de silicato o silicofosfato son muy inestables a causa de su capacidad de desintegración en un medio ácido como el que en ocasiones existe a nivel gingival, por lo que se consideran restauraciones semipermanentes. Los materiales rígidos, tanto las incrustaciones metálicas como las de porcelana pueden usarse para restaurar lesiones de clase V, pero, requieren de un buen acceso y de un correcto dominio de las técnicas, que son altamente especializadas y la preparación cavitaria es más grande; las resinas compuestas con la técnica del grabado ácido resuelven muchos problemas de caries gingivales en dientes anteriores, por lo que la utilización de materiales rígidos para restaurar este tipo de lesiones ha entrado en desuso 2, 3, 8.

Según el material que se va a utilizar para restaurar las lesiones de clase V, las preparaciones cavitarias se pueden clasificar en:

- a) Cavidades para amalgama, resinas y cementos.
- b) Cavidades para orificación.
- c) Cavidades para incrustaciones de porcelana

CONCEPTOS DE DIVERSOS AUTORES.

Black 73, estableció que en las lesiones a nivel del tercio gingival de los dientes, no sólo se debe cortar el esmalte suelto para llegar a la dentina cariada, sino que el objetivo es incluir también las superficies que están expuestas o propensas a deteriorarse pronto dentro del contorno de la cavidad, ya que la caries ocurrirá con más facilidad en áreas donde no se llega a limpiar habitualmente, incluyendo en la extensión del contorno de la cavidad, las superficies que hayan sufrido daño superficial requiriéndose el corte de una parte de dentina y esmalte aún sanos con el fin de obtener un contorno correcto (extensión por prevención). La pared gingival debía extenderse por debajo del borde libre de la encía hasta llegar a tejido sano porque consideraba que el surco gingival era una zona inmune a la caries y a la pared occlusal o incisal debía colocarse en la unión del tercio gingival con el tercio medio en sentido horizontal. Rittaceo 8, establece un tipo cavitario siguiendo los principios de Black. Parula y colaboradores 4, establecieron que la extensión preventiva en este tipo de cavidades depende de varios factores como la localización y tamaño de la lesión, la susceptibilidad cariosa del paciente y medidas higiénicas, y el estado de salud periodontal; sugirieron que si la lesión no llega hasta el borde libre de la encía, el contorno de la cavidad debe mantenerse por encima del margen gingival y que las paredes mesial y distal no debían llegar hasta los ángulos axiales del diente si la lesión cariosa no era muy extensa. Robinson 2, sugiere un tipo cavitario para las erosiones que se extienden sobre la superficie radicular, en donde como no existe esmalte, las paredes no deben seguir una dirección expansiva sino que deben ser retentivas y la parte más profunda de la erosión o abrasión no debe ser excavada sino que en esa zona se talla la pared axial de la cavidad dándole una forma adecuada. Gilmore 3, sugiere cavidades con ligeras variantes en el contorno según la extensión de la lesión y la retención la logra a base de surcos

continuos en la pared oclusal o incisal, y/o en los ángulos axio-mesial y axio-distal. Baum 1, establece que si la caries se localiza muy cerca del borde libre o se extiende dentro del surco, la extensión cavitaria debe efectuarse por debajo del límite del margen gingival, separando la encía con una grana; el diseño de la cavidad debe abarcar sólo el esmalte y la dentina defectuosa; un error muy común es limitar la longitud de la cavidad y terminar las paredes mesial y distal entre esmalte descalcificado, lo cual permitirá la recurrencia de caries; considera que el principal problema clínico es mantener una profundidad uniforme en el largo trayecto de la superficie de un molar, y crear una unión firme en toda su extensión, dejando normalmente márgenes mal terminados e irregulares, que constituyen una causa de irritación principalmente a nivel de la encía. Básicamente las modificaciones en el diseño de la preparación de la cavidad para restaurar lesiones clase V se deben a la tendencia hacia la conservación de mayor estructura dentaria, evitando la extensión por prevención, y a la modificación del concepto de que el surco gingival es estéril, y por lo tanto un área libre de bacterias, ya que se ha comprobado, que esto no es cierto y que la extensión de la pared gingival debajo del margen libre de la encía no necesariamente evitará la recurrencia de caries, por lo que los márgenes de la preparación se deben mantener por encima del margen libre de la encía cuando las condiciones y la extensión de la lesión lo permitan 75. La cavidad no debe ser muy amplia gingivo-oclusalmente o incisalmente debido a que puede ocurrir la flexión de las paredes dentinarias con las fuerzas de la masticación, fracturándose tanto la restauración como el diente 30. Barranco y colaboradores 2, mencionan que las características principales de este tipo de preparación cavitaria son las siguientes:

- No llevan bisel a nivel del borde cavo-superficial.
- Las paredes laterales son ligeramente expulsivas hacia la cara externa del diente, para seguir la dirección de los prismas del esmalte y determinar un ángulo cavo-superficial de 90°.
- La pared axial debe seguir la curvatura de la cara externa del diente.
- Las retenciones pueden hacerse en dentina a expensas de las paredes gingival y oclusal o incisal.
- El concepto de extensión preventiva depende de las características individuales de cada paciente, relacionándose con el grado de susceptibilidad cariosa y condiciones higiénicas. Mondelli y colaboradores 49, mencionan que uno de los mayores problemas en la preparación de este tipo de cavidades es la gran sensibilidad dentinaria que existe con frecuencia en la región del cuello del diente, debido a la proximidad con la pulpa, zona granulosa de Tomes y ramificaciones de los canales dentinarios por lo que es muy importante tener una buena visibilidad, esto se logra mediante el uso de dique de goma para evitar dañar a la encía marginal y eliminar las posibilidades de contaminación de la amalgama por humedad, ya que el 60 % de las fallas de las restauraciones de amalgama en el tercio gingival se deben a la contaminación por humedad.

CONSIDERACIONES GENERALES.

Debido a que existen numerosas condiciones inespecíficas, la preparación de este tipo de cavidades de superficie lisa carece de instrumental definido, que puede variar mucho de un operador a otro. Si la visibilidad es buena y el apoyo digital ideal, se puede emplear alta velocidad en lugar de baja velocidad para realizar los cortes; sin embargo, en caso contrario, el sentido del tacto exige la utilización de fresa de baja velocidad. Es necesario utilizar dique de goma para lograr una buena visibilidad y aislamiento, manteniendo el campo seco y limpio. La profundidad uniforme de la cavidad no suele controlarse con facilidad si el operador desplaza la fresa y la pieza de mano sobre la superficie bucal convexa. Por este motivo, se aconseja el empleo de una fresa de como invertido, para evitar extender la cavidad y limitar la profundidad. Dependiendo de las exigencias adicionales de retención, los ángulos línea internos de la cavidad pueden ser agudos y definidos o redondeados según el caso en especial. Con cinceles se deben alisar las superficies de esmalte irregulares y afiladas, dejándolas rectas o con curvas definidas. El margen oclusal debe hacer ángulo recto con la superficie del diente, quedando paralelo a la dirección de los prismas del esmalte y los márgenes cavo-superficiales deben de tener un ángulo de 90°. Cuando el esmalte defectuoso se extiende más allá de las esquinas del diente en la cara proximal de una restauración de amalgama colocada con anterioridad, es posible extender los márgenes de la cavidad hasta la restauración adyacente, terminándola como si se acabara en esmalte. En las superficies disto-bucles de los molares inferiores el acceso es difícil debido a que lo limita la rama ascendente del maxilar inferior, por lo que en estos casos el acceso se puede lograr con una fresa redonda pequeña (# 2) a baja

velocidad, teniendo cuidado de no comprometer la forma interna de la cavidad ni dejar márgenes irregulares. El acceso de la cavidad se logra con fresa periforme, tronco-cónica o redonda, según las características y las facilidades de acceso y visibilidad de la lesión. Las retenciones se realizan con fresa redonda o de cono invertido. 2. La inserción de la amalgama puede ser un problema en este tipo de cavidades, cuando las paredes proximales mesial y distal se extienden más allá de los ángulos de línea del diente, se puede utilizar una banda de matriz contorneada para poder reproducir la curvatura original del diente. La condensación de la amalgama es más difícil porque la preparación no contiene forma de ensamble a modo de caja; se deben eliminar excesos de amalgama a nivel del margen gingival para evitar causar irritación a la encía, reproduciendo adecuadamente el contorno cervical de manera que no haya retención de alimentos. 3.

DISEÑO DE CAVIDADES DE CLASE V PARA AMALGAMA.

Las características de la preparación típica de cavidades de clase V son las siguientes:

- El contorno debe extenderse con la menor destrucción de tejido dentario, hasta colocar las paredes en esmalte sano y liso con su correspondiente apoyo dentinario. En molares la pared oclusal es recta porque tiene muy poca convexidad la cara bucal de estos dientes, y en premolares la pared oclusal puede ser ligeramente cóncava hacia la cúspide porque la cara bucal es un poco convexa. El delineado externo debe seguir la curvatura del diente, la pared oclusal y gingival se unen con las paredes mesial y distal mediante curvas suaves o uniformes ligeramente redondeadas a manera de escuadra 1, 2, 49.
- En molares la forma del delineado de la preparación cavitaria puede ser ovalada o arriñonada, y en premolares puede seguirse un diseño trapezoidal 3. (Figura 4 "A");
- Las paredes oclusal y gingival son más o menos paralelas en un plano horizontal del diente. La pared oclusal está localizada entre la unión del tercio medio con el tercio gingival y la localización de la pared gingival de la extensión de la caries y debe seguir ligeramente la curvatura de la encía marginal. En ocasiones la pared gingival puede quedar colocada en cemento y se deben realizar retenciones adicionales ya que este tejido es más débil y menos resistente que el esmalte.
- Las paredes mesial y distal son ligeramente divergentes hacia la cara externa del diente para seguir la dirección de los prismas del esmalte y se extienden hasta las aristas axiales buco-mesial y buco-distal, debido a que esta zona es menos susceptible a caries. La profundidad de estas paredes depende de la pared axial y por lo tanto son más profundas a nivel oclusal que a nivel gingival.
- La pared axial debe estar colocada a 0,5 mm por debajo del límite amelodentinario en dientes anteriores y premolares y entre 0,5 y 1 mm por debajo de la unión amelodentinario en molares. Sigue la curvatura externa del diente tanto mesio-distalmente como gingivo-oclusalmente o incisalmente, por lo que la cavidad es más profunda a nivel oclusal que a nivel gingival.
- Todas las paredes deben formar un ángulo cavo-superficial de 90°.
- La forma de resistencia, no es muy crítica en este tipo de cavidades, ya que el área gingival no está sometida directamente a los esfuerzos masticatorios, sólo en el caso de cavidades muy extensas gingivo-oclusalmente se debe tener cuidado para que no se debiliten las paredes y se produzca la flexión del piso dentinario fracturándose la restauración y el diente.
- La cavidad es expulsiva por lo que se deben preparar retenciones adicionales en la dentina a expensas de las paredes gingival y oclusal o incisal a nivel de los ángulos diedro gingivo y ocluso-axiales, nunca a expensas de la pared axial debido a la cercanía con la pulpa dental. Las retenciones se pueden tallar con diferentes fresas dependiendo de la forma que se quiera obtener: + fresas de cono invertido dan una retención adicional formando un ángulo agudo; + fresa de rueda proporciona un surco retentivo más pronunciado y en ángulo recto; + fresa redonda deja ángulos redondeados que son muy desahables en molares ya que las limitaciones en el acceso de estos dientes dificultan la obtención de la angulación correcta; + fresas redondas modificadas donde solamente los lados cortan y tienen una extremidad plana y

lisa con lo cual se consigue dejar ángulos redondeados a nivel de las paredes gingival y oclusal o incisal sin profundizar la pared axial. (Figura 4 "B"). En cavidades muy extensas pueden requerirse elementos adicionales de anclaje como tornillos y extensiones tipo prolongaciones en forma de ranura o hendicuras. (Figura 4 "C").

- En pacientes con poca susceptibilidad se pueden realizar diseños atípicos de acuerdo con el criterio del operador y siguiendo los principios mecánicos y biológicos de la preparación de cavidades de clase V para amalgama 1, 2, 3, 49. (Figura 4 "D").

FIGURA 4 "A".

DIVERSOS CONTORNOS.

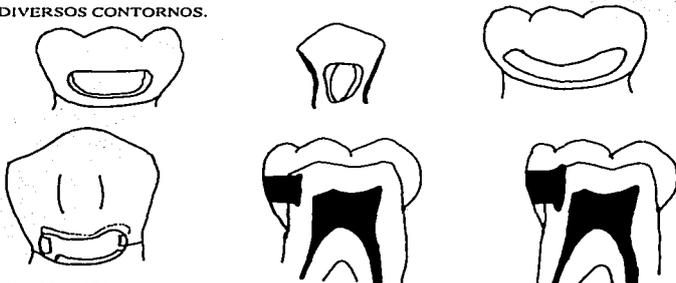


FIGURA 4 "B":

FORMAS GEOMETRICAS DE LAS RETENCIONES DE ACUERDO CON EL TIPO DE FRESA.

CONO INVERTIDO.



REDONDA MODIFICADA.



RUEDA.



REDONDA.



FIGURA 4 "C".
CONTORNO ATÍPICO (TIPO PROLONGACIÓN).

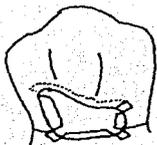
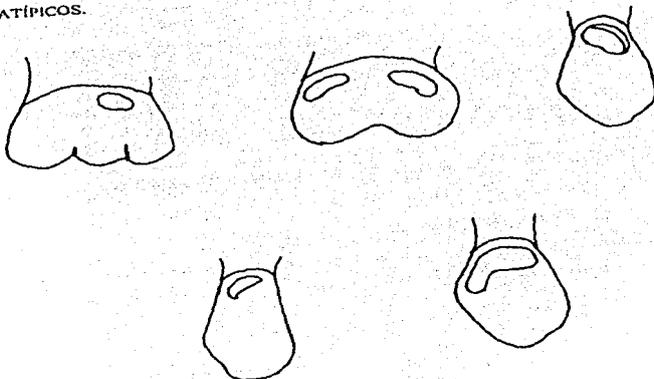


FIGURA 4 "D".
DISEÑOS ATÍPICOS.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

En el caso de cavidades que e presentan a nivel del tercio gingival y la lesión se encuentra entre el esmalte y cemento, la preparación cavitaria presenta tres aspectos:

- 1) El área gingival que se ubica en cemento dentario y por lo tanto la cavidad debe tener paredes paralelas entre sí y perpendiculares al piso. La retención se obtiene en la pared axio-gingival y los ángulos internos deben ser definidos.
- 2) El área incisal en la cual las paredes deben ser ligeramente divergentes hacia la cara correspondiente del diente, siguiendo la dirección de los prismas del esmalte. El contorno puede ser triangular, con la base hacia oclusal o incisal o rectangular con los ángulos cavos redondeados. La retención se obtiene a nivel de la pared oclusal o incisal que es paralela al plano oclusal o incisal, mediante socavados en dentina con fresa redonda o de cono invertido.
- 3) El piso o pared axial que presenta generalmente una concavidad en forma de segmento de esfera o de cuña, que equivale al fondo de la erosión o abrasión. La pared axial debe ser paralela a la superficie externa del diente, con la mínima profundidad posible que asegura la retención del material, la parte más profunda de la lesión se nivela con las bases adecuadas. Estas cavidades son muy útiles en lesiones que se extienden por debajo del margen gingival o en lesiones por abrasiones y erosiones 2.

FIGURA 4 "E"



CONCLUSIONES.

Las restauraciones con amalgama se usan ampliamente y son responsables de preservar más piezas dentarias que cualquier otro material de restauración. Las técnicas de preparación de cavidades y manipulación del material han sido refinadas con el objeto de producir restauraciones casi permanentes. La observación cuidadosa de todos los detalles y factores que intervienen en el éxito de la restauración proporcionará mejores resultados.

Es evidente, que la operatoria dental, así como todas las demás disciplinas de la Odontología han sufrido una evolución muy marcada en los últimos décadas. Después de analizar diferentes criterios con respecto a los principios que deben seguirse en la preparación de cavidades para amalgama, se observa que este avance probablemente, no es tan espectacular como pudiera serlo en otros campos de la profesión, debido al excelente trabajo realizado por G. V. Black. En general ha existido una tendencia gradual hacia el conservativismo en cuanto a la preparación de cavidades para amalgama, de manera que sea la superficie del diente la que resista las fuerzas y no el material de obturación, teniendo en cuenta la conservación de tejido dentario.

El objetivo principal de la odontología restauradora es la conservación de la estructura dentaria de por vida. Hoy en día los fluoruros, las medidas dietéticas y mejores técnicas de higiene bucal, están reduciendo y cambiando los patrones y grado de incidencia de la caries dental; además de que existen otros materiales como los selladores de fisuras que pueden ayudar a detener el proceso de destrucción en un estado incipiente de buenos resultados. Sin embargo, la prevención de la caries dental no siempre es posible y en esos casos, es esencial un diagnóstico precoz y un tratamiento restaurador conservador para preservar la estructura dental. Esto es muy importante ya que la

efectividad de la restauración es inversamente proporcional a su tamaño, es decir, las restauraciones pequeñas duran más, dañan menos a los ejidos dentarios y requieren de menos material restaurador, brindando un mejor servicio al paciente. El progreso en las investigaciones de la biología oral y principios mecánicos que actúan sobre las restauraciones y dientes, así como el desarrollo de los materiales dentales en especial mejores aleaciones de amalgama, instrumentos y técnicas, han hecho posible que la conservación de la estructura dental sea una realidad.

Es común encontrar variaciones en la manera en que los diferentes autores recomiendan que se lleven a cabo tareas clínicas similares; esto se debe a que en relación con la preparación de cavidades no se pueden establecer normas generales en cuanto a la instrumentación y preparación de la cavidad; ya que es el operador quien debe decidir si es conveniente realizar alguna modificación, aplicando su criterio clínico de acuerdo al caso en particular, según la extensión de la lesión y grado de susceptibilidad. Busándose siempre en las consideraciones biomecánicas y características morfológicas e histológicas del diente, después de realizar un análisis de todos los factores que determinan la forma definitiva de la cavidad, teniendo en cuenta la necesidad imperiosa de no eliminar más tejido dentario que el estrictamente indispensable para el cumplimiento de las maniobras respectivas, ni dañar con los procedimientos al tejido dentario remanente.

Existen casos atípicos que se pueden resolver tratando de no debilitar la estructura dental remanente o dejar una restauración que no logra su propia retención y resistencia, preparando cavidades con los mismos principios que rigen la preparación de cavidades para amalgama.

B I B L I O G R A F I A .

- 1.- Baun L., Phillips R. W., Lund M. R.: Tratado de operatoria dental. Primera edición en español. Editorial Interamericana S. A. De C. V. México, 1984. p.p. 13- 368.
- 2.- Barrancos Mooney y colaboradores.: Operatoria Dental "Atlas - Técnica y clínica". Editorial Médica Panamericana S: A: Buenos Aires, Argentina, 1981 p.p. 169-536.
- 3.- Gilmore H.W., Lund M. R. Odontología Operatoria. Segunda edición. Editorial Interamericana S. A. de C. V. México, 1981. p.p. 1-266.
- 4.- Parula N.: Técnica de Operatoria Dental. Sexta edición. ODA Editor, Argentina, 1976. p.p. 5 - 392.
- 5.- Boucher e. o.: Current Clinical Dental Terminology. Segunda edición. C. V. Mosby Company, Saint Louis, 1974 p.p.19, 63 - 64, 103.
- 6.- Bremer M. D. K.: The Story of Dentistry. Tercera Edición. Brooklyn, London, 1964.
- 7.- Lyons A: S., Petrucci R. J.: Medicine "An Illustrated History": Harry, N. Abrams, Incorporated, New York., Japón, 1978. p.p. 98, 101, 199, 232, 386, 447, 541 - 543, 600, - 601.
- 8.- Ritacco A.: Operatoria Dental "Modernas Cavidades". Sexta edición. Editorial Mundi S.A.I.C. y F. Argentina, 1981. p.p. 17 - 19, 151 - 405.
- 9.- Sanfilippo B.: Prácticas dentales entre los mayas. Práctica Odontológica 5 (1), 1984. p.p. 36 - 39.
- 10.- Escarza M. E.: La salud bucal del mexicano en cifras. Práctica Odontológica 5 (1), 1984. p.p. 27 - 35.
- 11.- American Dental Association.: Guide to Dental Materials and Devices. Octava edición. Am. Dent. Ass., Chicago, Illinois, 1976 - 1978. p.p. 58 - 71, 132 - 145.
- 12.- Phillips R. W.: La Ciencia de los Materiales Dentales de Skinner. Octava edición en español. Editorial Interamericana, México, 1992. p.p. 24 - 28, 257 - 279, 396 - 443.
- 13.- Peyton F. A., Craig R. G., y colaboradores.: Restorative dental materials. Cuarta edición. C.V. Mosby Company, Saint Louis, 1971. p.p. 358 - 416.
- 14.- Schuchard A., Gilmore H. W., Mingledorff, y colaboradores.: Practice: Experts explore the future. J.A.D.A. Vol. 106: 607 - 609, mayo 1983.
- 15.- Orban b., y colaboradores.: Histología y embriología bucales. Primera reimpresión. Editorial Fournier, México 1976. p.p. 39 - 172.
- 16.- Stanley H. R.: XXVIII Seminario anual del grupo de estudios dentales U.S.C. de México A.C. 1975 "Resumen de la significación clínica de los estudios de pulpa humana". Universidad del Sur de California, Ixtapan de la Sal, Estado de México, mayo 1975.
- 17.- Massler M.: XXIX Seminario anual del grupo de estudios dentales U.S.C. de México A.C. 1976 "Aspectos biológicos de la prótesis de coronas y puentes". Universidad del Sur de California, Ixtapan de la Sal, Estado de México, mayo 1976.
- 18.- Hoppenbrouwers P.M.M., Driessens F.C.M.: Morphology, composition and wetting of dental cavity wells. J. Dent. Res 53:1255, 1974.
- 19.- Olgart L., Brännström M., Johnson G.: Invasion of bacteria in to dental tubules. Acta Odont. Scand. 32:61, 1974

- 20.- Brännström M., Johanson G.: Effects of various conditioners and cleaning agents on prepared dentin surfaces: A scanning electron microscopic investigation. *J. Prosthet. Dent.* 31:422, 1974.
- 21.- Dippel H. W., Borggreven J. M. P. M.: Morphology and permeability of the dentinal smear layer. *J. Prosthet. Dent.* 52(5):657-662, nov.1984.
- 22.- Boyer D. B., Svare C. W.: The effect of rotary instrumentation on the permeability of dentin. *J. Dent. Res.* 60:966, 1981.
- 23.- Tylman S. D., Malone W. F. P.: Tylman's Theory and practice of fixed prosthodontics. Séptima edición. C. V. Mosby Company, Saint Louis, 1978. p.p. 31-52.
- 24.- Newman Sheldon M.: Microleakage of a copal rosin cavity varnish. *J. Prosthet. Dent.* 51(4):499-502, abril 1984.
- 25.- Tveit A. B., Riordan p.j., Olsen H. C.: Cavity varnish and cavity liner appearance on enamel and dentin. *J. Prosthet. Dent.* 53(2):199-203, feb 1985.
- 26.- Pashley D. H., O'Meara J.a., Williams E. C., Kepler E. E.: Dentin permeability: Effects of cavity varnishes and bases. *J. Prosthet. Dent.* 53(4):511-516, abril 1985.
- 27.- Council on Dental Materials and Devices "Status report on glass ionomer cements". *J. A. D. A.* 99:221-226, agosto 1979.
- 28.- Kawahara H., Imanishi Y., Oshima H.: Biological evaluation on glass ionomer cement. *J. Dent. Res.* 58(3): 1080-1086, marzo 1979.
- 29.- Estrada A. F., Oyarzabal J., Velasco M.: Física. Decimaquinta edición. Cía. Editorial Continental S. A. de C. V., México, 1982. p.p. 41-84.
- 30.- Schnell R. J. y colaboradoresDORES.: Measurement of the deflection of dentin disk under a condensation of load. *J. Dent. Res.* 51:15, 1972.
- 31.- Howard W. W.: Atlas of Operative Dentistry. Segunda edición. C. V. Mosby Company, Saint Louis, 1973. p.p. 1-62.
- 32.- Harndt R.: Odontología Práctical I. Primera edición, Editorial Alambra, 1978. p.p. 3-37.
- 33.- Zabolinsky A.: Técnica de dentística conservadora, Octava edición, Librería Hacheta S. A. Buenos Aires 1960. p.p.80-120.
- 34.- Kahn R. L., Pinkerton R. J., Kagihara L. E.: Fundamentals of preclinical operative dentistry Tercera edición. Universidad del Sur de California. P.p. 8, 16, 31-54.
- 35.- Baum L.: Advanced restorative dentistry "Modern materials and techniques". W. B. Saunders Company, Philadelphia, 1973. p.p. 73-98.
- 36.- Carrillo C.: Estudios clínicos sobre amalgama dental. Revista de la A. D. M. XXXIX/2:62-64, marzo-abril 1982.
- 37.- Healey H. T., Phillips R. W.: A clinical study of amalgam failures. *J. Dent. Res.* 28:439-446, 1949.
- 38.- Barry T. G., y colaboradores.: A comparison of restoration margins integrity with restoration dimension. *J. Dent. Res.* 59(Special Issue A) Abstract 451, 1980.
- 39.- Sarkar N. K., y colaboradores.: The tooth-amalgam interaction. *J. Oral Rehab.* (Oxford) 8(5):401-411, 1981.
- 40.- Glassman M. D., Miller I. J.: Antibacterial properties of one conventional and three high-copper dental

- amalgams. *J. Prosthet. Dent.* 52(2):199-203, agosto 1984.
- 41.- Eggleston D. W.: Effect of dental amalgam and nickel alloys on T-lymphocytes: Preliminary report. *J. Prosthet. Dent.* 51(5):617-623, mayo 1984.
- 42.- Barbosa A. N., Galan J., Lopes E. S., Ishikiriyama A.: Surface mercury content and roughness after delayed burnishing of amalgam. *J. Prosthet. Dent.* 51(2):214-217, febrero 1984.
- 43.- Kevi T., y colaboradores.: A review of the status of mercury as utilized by the dental profession. *J. Oklahoma Dent. Ass. (Oklahoma. City Ok)* 73(1):9-11, 1982.
- 44.- Cooley R. L., Stillely J., Lubow R. M.: Mercury vapor produced during sterilization of amalgam-contaminated instruments. *J. Prosthet. Dent.* 53(3):304-308, marzo 1985.
- 45.- Corpron R. E., y colaboradores.: A clinical evaluation of polishing amalgams immediately after insertion: 18 months results. *Pediatr. Dent.* 4(2):98-105, febrero 1982.
- 46.- Nucleo D. B., Miller R. A., Olson J. C.: Early and delayed finishing of amalgam with different polishing procedures. *J. Prosthet. Dent.* 47(6):612-615, junio 1982.
- 47.- Bodecker C. F.: Microscopic study of enamel fissures with reference to their operative treatment. *Dent. Cosmos.* 66:1065-1067, 1924.
- 48.- Hyatt.: Prophylactic Odontotomy: the ideal procedure in dentistry for children. *Dent. Cosmos.* 78:353-370, 1936.
- 49.- Mondelli J., y colaboradores.: Técnica dentística conservadora. Tercera edición. Editorial Sarvier, Sao Paulo, 1977. p.p.132-186.
- 50.- Nadal R., y colaboradores.: Clinical investigation on the relation of mercury to the amalgam restoration II. *J. Amer. Dent. Ass.* 63:488-491, 1961.
- 51.- Ryge G., y colaboradores.: Evaluation of clinical behavior of six amalgams. *J. Dent. Res.* 59 (Special Issue) Abstract 456, 1980.
- 52.- Rodda J. C.: Modern Class II cavity preparations. *N. Zeal. Dent. J.* 68:132-134, 1972.
- 53.- Alquimist T. C., y colaboradores.: Conservative amalgam restorations. *J. Prosthet. Dent.* 29:524-528, 1973.
- 54.- Terkla L. G., y colaboradores.: Análisis de amalgam cavity design. *J. Prosthet. Dent.* 29:204-209, 1973.
- 55.- Grannath L. E.: Photoelastic model experiments on class II cavity restorations of dental amalgam. *Odont. Rev.* 16(9):6-38, 1965.
- 56.- Johnson E. W., y colaboradores.: Stress patterns variations in operative prepared human teeth: Study by three dimensional photoelasticity. *J. Dent. Res.* 47(6):543-548, junio/agosto 1968.
- 57.- Mahler d. B., Terkla L. G.: Relationship of cavity design to restorative materials. *Dental Clinics of North America*, marzo 1975.
- 58.- Crockett W. D., Shepard F. D., Moon P. C., Creal A. F.: The influence of proximal retention grooves on the retention and resistance of Class II preparations for amalgams. *J. A. D. A.* 91:1053-1056, nov. 1975.
- 59.- Mondelli J., y colaboradores.: Influence of proximal retention on the fracture strength of amalgam restorations. *J. Prosthet. Dent.* 46(4):420-424, abril 1981.
- 60.- Blasser P. K., y colaboradores.: Effects of design of class II preparations on resistance of teeth to fracture. *Oper. Dent.* 8(1):6-10, enero 1983.

- 61.- Akerboom H. B. M., y colaboradores.: The influence of the preparation on the marginal breakdown of amalgam restorations: Results after 3 years. J. Dent. Res. 60A:520, 1981.
- 62.- De Yree J. H. P., y colaboradores.: A comparison of photoelastic stress análisis in restored tooth structures. J. Oral Rehab. 10: 505-517, 1983.
- 63.-Morris C. F., Heuer G. A.: Comparison of amalgam margin angles in conventional and modified cavity preparations. J. Dent. Res. 59A:380, 1983.
- 64.- De Yree J. H. P., y colaboradores.: The influence of modification of cavity design on distribution of stresses in a restored molar. J. Dent. Res. 63(10):1217-1220, octubre 1984.
- 65.- Fusayama T.: Cavity preparation and amalgam restoration in enamel. J. Prosthet. Dent. 25:657-661, 1971.
- 66.- Hosada H., Fusayama T.: A tooth substance saving restorative technique. Int. Dental J. 34(1):1-12, enero 1984.
- 67.- Fusayama T. New Concepts in Operative Dentistry. Primera edición. Quintessence Publishing Co. 1980. p.p.158-173.
- 68.-Megehee W. H. o.: Odontología Operatoria. Primera edición en español. Unión Tipográfica Editorial Hispano-Americana, México 1948, p.p.264-373.
- 69.- Stern R. H., Sognaes R. F.: Laser inhibition of dental caries suggested by first tests in vivo. J. Am. Dent. Ass. 85:1087, 1972.
- 70.- Yamamoto H., Oaya K.: Potential of yttrium aluminium garnet laser in caries prevention. J. Oral Pathol. 3:7-10, 1974.
- 71.-Meiers J. C., Jensen M. E., Management of the questionable carious fissure: Invasive vs noninvasive techniques. J. Am. Dent. Ass. 108:64, 1984.
- 72.- Myers T. D., Myers W. D.: The use of laser debridement of incipient caries. J. Prosthet. Dent. 53(6):776-779, junio 1985.
- 73.- Black G. V.: A work on operative dentistry, tomo II M.D. Publishing Co. Chicago, Illinois, 1908. p.p. 282-346.
- 74.- Sturdevant C. M., y colaboradores.: The art and science of operative dentistry, New York, McGraw-Hill, 1968. p.p. 219-225.
- 75.- Walk D. A., Laswell H. R.: Rationale for design cavity preparation in light of current knowledge and technology. Dental Clinics of North America, Vol 20(2), abril 1976.
- 76.- Eakle W. S., Braly B. V.: Fracture resistance of human teeth with mesial-occlusal-distal cavities prepared with sharp and rounded internal line forms. J. Prosthet. Dent. 53(5):646-649, mayo 1985.
- 77.-Re G.J., Draheim R.N., Norling B.K.: Fracture resistance of mandibular molars with occlusal class I amalgam preparations. J.A.D.A. 103:580-583, octubre 1981.
- 78.-Mondelli J., y colaboradores.: Fracture strength of amalgam restorations in modern class II preparations with proximal retentive grooves. J. Prosthet Dent. 32:564, 1974.
- 79.- Tronstad L., Leidal T.I.: New instruments for finishing of embrasure margins for class II cavities. J. Am. Dent. Ass. 93:94, 1976.
- 80.- Hormati A. A., Khera S. C., Kerber P. E.: Marginal leakage: Entry side and exit side-clinical implications. J. Prosthet. Dent. 45(1):52-58, enero 1981.
- 81.- Boyde A., Knight P. J.: Scanning electron microscopic studies of the preparation of embrasure margins for

class II cavities. Brit. Dent. J. 129:557, 1970.

82.- Baker D. I., Curson I.: A high speed method for finishing cavity margins. Brit. Dent. J. 137:391, 1974.

83.- Boyde A.: Enamel structure and cavity margins. Oper. Dent. 1:13, 1976.

84.- Mansfield W. J., Shay J.S.: An alternative treatment of proximal marginal caries in crowned teeth J. Prosthet. Dent. 51(1):49-50, enero 1984.

85.- Bagheri J., Chiu Chan K.: Reinforcement of weakened surrounding cavity walls with pins. J. Prosthet. Dent. 51(3):343-346, marzo 1984.

86.- Irvin A. W., y colaboradores.: Photoelastic análisis of stress induced form insertion of self-threading retentive pins. J. Prosthet. Dent. 53(3):311-316, marzo 1985.

87.- Burgess J. O.: Horizontal pins: A study of tooth reinforcement. J. Prosthet. Dent. 53(3):317-322, marzo 1985.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN