

*Vo Bo Ma Lano de Jesús Guerrero*

235



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

INCRUSTACIONES METÁLICAS

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A

MARÍA INÉS VARGAS FERNÁNDEZ

DIRECTORA DE TESINA: C.D.M.O. MARÍA TERESA  
DE JESÚS GUERRERO QUEVEDO

ASESOR DE TESINA: C.D. GASTÓN ROMERO GRANDE

MÉXICO, D.F.

ENERO 2000



FACULTAD DE  
ODONTOLOGÍA

270964



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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**

A la Universidad Nacional Autónoma de México, y a la Facultad de Odontología, por todo lo que representan y por forjarme como profesionalista.

A la Dra. María Teresa Guerrero, por brindarme su tiempo y ayuda en la revisión de este trabajo.

Al Dr. Gastón Romero Grande, por ser el coordinador del seminario de titulación de Odontología restauradora.

A la Universidad Intercontinental (UIC), la Asociación Dental Mexicana (ADM), a la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), por haberme brindado las facilidades de consultar sus bibliotecas.

Al Dr. J. Víctor González González, por las facilidades recibidas para utilizar sus instalaciones.

A mi paciente Eusebia, por haber colaborado con la realización de mi caso clínico.

A Jaime, por la elaboración de los dibujos, por su desempeño como Técnico dental en la elaboración de el caso clínico, y por sus aportaciones teóricas para la realización de la tesina.

A mi hermana Isabel por su ayuda económica, su apoyo moral, y sus conocimientos para la elaboración de éste trabajo.

A todos y cada uno de mis pacientes, por confiar y por ser parte de mi aprendizaje.

A mis compañeros y amigos del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias, Isabel, Armando, Jorge, Leti, Reynaldo, Cecilia, Panchito, Ale, Anita, etc., porque de una u otra forma siempre me ayudaron.

## **DEDICATORIAS**

A Dios, por no abandonarme nunca y por haberme dado todo.

A mi madre Margarita, Porque aunque no esté conmigo físicamente, siempre está en mi corazón alentándome.

A mi padre Rosendo, por ser mi mejor ejemplo de bondad, responsabilidad y superación.

A mi hijo Miguel Alejandro, gracias porque te portaste bien durante la realización de este trabajo, porque usé un tiempo que debió ser para ti, y por ser mi más grande motivo.

A mi esposo Jaime, porque sin ti nada de esto hubiera sido posible, porque lo logramos juntos, por tu invaluable ayuda en todos los sentidos, y gracias a ti, que me tienes.

A mi hermano Vicente, y mis hermanas: Isabel, Fili, Ernestina, Eusebia, Cecilia y Rosario, gracias por ser mi ejemplo a seguir, por ser mis únicos y verdaderos amigos, y por estar ahí siempre que los necesito.

A mi suegra, Sra. Berta, porque me ha cuidado, guiado y ayudado como si realmente fuera su hija, gracias por su cariño.

# ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. INDICACIONES (CLASE IC, II, III, IV Y V).....	6
III. CONTRAINDICACIONES .....	7
IV. VENTAJAS DE SU USO.....	8
V. DESVENTAJAS .....	9
VI. PREPARACIÓN DE LA CAVIDAD .....	11
6.1. INSTRUMENTAL NECESARIO.....	14
CLASIFICACIÓN DE CAVIDADES SEGÚN EL DR. WARD... 15	
6.2. CAVIDADES CLASE I.....	15
6.3. CAVIDADES CLASE II.....	16
6.4. CAVIDADES CLASE III (COMPUESTA).....	19
6.5. CAVIDADES CLASE IV .....	22
6.6. CAVIDADES CLASE V .....	26
VII. TOMA DE IMPRESIÓN .....	30
7.1. MATERIALES DE IMPRESIÓN .....	31
7.2. ACONDICIONAMIENTO DE LA CAVIDAD.....	33
7.3. IMPRESIÓN .....	43
7.4. POSITIVO DEL MODELO EN YESO .....	46
7.5. ELABORACIÓN DE DADOS DE TRABAJO .....	47
7.6. ARTICULACIÓN DE LOS MODELOS DE TRABAJO .....	51
7.7. RESTAURACIÓN TEMPORAL.....	53
VIII. MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN .....	54
8.1. ALEACIONES DE ORO .....	57
8.2. ALEACIONES DE PLATA-PALADIO (ALBACAST).....	59
8.3. ALEACIONES DE NÍQUEL-CROMO (METAL CERÁMICO) .....	60
8.4. ALEACIONES DE PLATA-ESTAÑO (LIGA DE PLATA).....	61
IX. PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN .....	62
9.1. MODELADO O TALLADO EN CERA.....	62
9.2. REVESTIMIENTO .....	66

9.3. VACIADO DEL METAL .....	71
9.4. AJUSTE Y PULIDO .....	75
<b>X. COLOCACIÓN EN BOCA .....</b>	<b>79</b>
10.1. ACONDICIONAMIENTO DE LA CAVIDAD.....	79
10.2. PRUEBA EN BOCA.....	79
10.3. CEMENTADO.....	83
<b>CASO CLÍNICO .....</b>	<b>88</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>92</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>94</b>

# **I.INTRODUCCIÓN**

El objetivo de la Operatoria Dental es conservar los dientes naturales por medio de la prevención y de la restauración. La restauración se ocupa de la remoción de los tejidos dentales lesionados, procurando devolver a los dientes su forma, función y, cuando es posible, su estética.

La finalidad de la restauración dental es mantener la salud (recidiva de caries), función y estética de los dientes y sus tejidos de soporte, en armonía con la boca y con el organismo en general.

Los materiales restauradores se pueden clasificar, desde el punto de vista de su utilidad clínica de la siguiente manera:

- 1) Por su durabilidad
  - a. Permanentes
  - b. Temporales (semipermanentes)
  - c. Provisionales

2) Por su forma de inserción en la boca

a. Plástico

b. Rígido

3) Por su estética

a. Estéticos

b. No estéticos

El material restaurador que nos interesa en esta ocasión, son las incrustaciones metálicas, las cuales se pueden clasificar como un material permanente (con una duración de 20 a 30 años), rígido, no estético.

La incrustación es un material (metales en este caso), construido fuera de la boca y cementado en una pieza dentro de la cavidad preparada previamente en un diente, para que desempeñe las funciones de una obturación.

El primer procedimiento utilizado con éxito para la elaboración de las incrustaciones se lo debemos al Dr. William H. Taggart, de Chicago, en 1906, su método consiste en hacer un modelo de cera de la restauración, investirla, derretir la cera, colar el material (básicamente oro), dentro del molde

resultante, reproduciendo el patrón de cera en metal, y por último, cementar la incrustación dentro de la cavidad, previamente preparada.

Anteriormente, ya se habían utilizado otros métodos, por ejemplo el de matriz, introducido por el Dr. Charles Alexander, pero tuvo muy malos resultados. Otro método de revestir y colar una incrustación, fué aportado por D. Philbrook en 1897.

Los historiadores Herodoto y Diodoro sostienen que Taggart sólo retomó el método de la cera perdida, pues éste ya era usado en las estatuas de bronce que fueron erigidas en el templo de Belus, en Babilonia. El becerro de oro de Aarón, hecho de fundición (Exodo, XXXII, 4), pertenece al siglo XV A.C.

El emperador romano Nerón, esculpió su figura de bronce para ponerla delante de su casa, cerca del templo de Venus, en Roma. Esta estatua se coló por el procedimiento de la cera perdida. Lisipo, un escultor griego, realizó trabajos en bronce, y los griegos fueron hábiles vaciadores de bronce por el método de la cera perdida, en el siglo VIII A.C.

Lisistrato mencionó métodos de vaciado semejantes en el año 328 A.C. Como podemos observar, existen muchos antecedentes del uso de este procedimiento, pero Taggart fué el primero en introducirlo a la Odontología, y el nunca se apropió de éste invento. El inventó una máquina especial de colado, la cera, material de investimento y fué el primero que fundió el oro correctamente y lo ajustó para colocarlo en la cavidad de un diente.

Revisando la historia, también podemos encontrar que los etruscos utilizaban el oro para hacer restauraciones dentales cientos de años antes de Cristo.

En este trabajo se tratará de exponer todo lo referente a las incrustaciones metálicas, desde la preparación de cavidades, toma de impresiones, modelado en cera, vaciado del metal, ajustado y pulido del metal, terminación y cementado en boca. Trataremos que el Cirujano Dentista elabore sus incrustaciones en el laboratorio dental, para obtener el conocimiento completo del procedimiento.

Este método restaurativo actualmente es poco usado, ya que la Odontología ha tenido muchos avances estéticos, los cuales están reemplazando a los métodos restaurativos convencionales, tales como las amalgamas, resinas simples e incrustaciones metálicas.

## **II. INDICACIONES (Clase Ic, II, III, IV y V)**

- Preferencia del paciente.
- Reemplazo de amalgamas.
- Caries extensas.
- Cuando se necesita una resistencia superior que la de una amalgama.
- Cuando se desea el manejo superior de las formas y contactos (proximales y oclusales).
- En restauraciones grandes y defectuosas.
- Donde la zona por restaurar recibe o soporta cargas oclusales amplias.
- Cuando el margen gingival es extremadamente subgingival y cercano a la adherencia gingival.
- Cuando un diente ha sido tratado endodónticamente.
- Cuando la restauración requiere una extensión adicional en sentido mesiodistal del diente para establecer contacto con un diente adyacente.

- Cuando se desee mejorar el plano oclusal de un diente durante la realización de un tratamiento.
- En dientes pilares para prótesis removible. Permiten soportar mejor las fuerzas transmitidas por la dentadura parcial.
- Para restaurar superficies que han sufrido extensa abrasión, donde la condensación sería difícil.
- En pacientes que no pueden soportar operaciones prolongadas, por ejemplo, con problemas de ATM.

### **III. CONTRAINDICACIONES**

- Procurar no usar este método restaurativo en pacientes jóvenes, ya que descuidan su higiene bucal, lo que genera más caries.
- Las incrustaciones son de muy poco uso en las cavidades pequeñas (I, IIIc y V), y en las cavidades superficiales.

- Cuando se desee mejorar el plano oclusal de un diente durante la realización de un tratamiento.
- En dientes pilares para prótesis removible. Permiten soportar mejor las fuerzas transmitidas por la dentadura parcial.
- Para restaurar superficies que han sufrido extensa abrasión, donde la condensación sería difícil.
- En pacientes que no pueden soportar operaciones prolongadas, por ejemplo, con problemas de ATM.

### **III. CONTRAINDICACIONES**

- Procurar no usar este método restaurativo en pacientes jóvenes, ya que descuidan su higiene bucal, lo que genera más caries.
- Las incrustaciones son de muy poco uso en las cavidades pequeñas (I, IIIc y V), y en las cavidades superficiales.

- Cuando se requiera de un máximo de estética, como en dientes anteriores.
- Cuando el diente no tiene soporte dentinario.
- Cuando todas las cúspides estén involucradas, en cuyo caso se requiere de una corona como medio restaurador.

#### **IV. VENTAJAS DE SU USO**

- Son altamente resistentes a la corrosión en el medio bucal.
- Sus propiedades mecánicas y su dureza pueden ser modificadas, adaptándolas a cada caso clínico.
- Muchos años (más de 80) que respaldan su comprobación clínica.
- Resistencia a la presión.
- No cambia de volumen una vez colocado en boca.
- Restaura perfectamente la forma anatómica de los dientes.
- Es una restauración de cómoda construcción, pues se realiza fuera de la boca (en su mayor

- Cuando se requiera de un máximo de estética, como en dientes anteriores.
- Cuando el diente no tiene soporte dentinario.
- Cuando todas las cúspides estén involucradas, en cuyo caso se requiere de una corona como medio restaurador.

#### **IV. VENTAJAS DE SU USO**

- Son altamente resistentes a la corrosión en el medio bucal.
- Sus propiedades mecánicas y su dureza pueden ser modificadas, adaptándolas a cada caso clínico.
- Muchos años (más de 80) que respaldan su comprobación clínica.
- Resistencia a la presión.
- No cambia de volumen una vez colocado en boca.
- Restaura perfectamente la forma anatómica de los dientes.
- Es una restauración de cómoda construcción, pues se realiza fuera de la boca (en su mayor

parte) y se puede tomar todo el tiempo necesario para reconstruir la pieza dental.

- Se ahorra tiempo al paciente en el sillón, ya que el mayor tiempo del procedimiento se realiza fuera de la boca, en el laboratorio.
- Se puede hacer una prueba de ajuste de la incrustación en cera, antes de ser vaciada.

## **V. DESVENTAJAS**

- Necesidad de un medio de cementación.
- Los cementos son muy solubles en agua y en el medio ácido.
- Son antiestéticas.
- Por el alto costo del oro, (que es el material usado originalmente para las incrustaciones) se ha dejado de usar. Se recurrió a aleaciones alternativas, más económicas, ya sea bajando el contenido de oro, o usando metales no nobles.
- La plata-paladio y la plata-estaño, poseen buenas propiedades mecánicas, pero pueden sufrir oscurecimiento o corrosión en la boca. Se deben tener en cuenta algunas condiciones del

parte) y se puede tomar todo el tiempo necesario para reconstruir la pieza dental.

- Se ahorra tiempo al paciente en el sillón, ya que el mayor tiempo del procedimiento se realiza fuera de la boca, en el laboratorio.
- Se puede hacer una prueba de ajuste de la incrustación en cera, antes de ser vaciada.

## **V. DESVENTAJAS**

- Necesidad de un medio de cementación.
- Los cementos son muy solubles en agua y en el medio ácido.
- Son antiestéticas.
- Por el alto costo del oro, (que es el material usado originalmente para las incrustaciones) se ha dejado de usar. Se recurrió a aleaciones alternativas, más económicas, ya sea bajando el contenido de oro, o usando metales no nobles.
- La plata-paladio y la plata-estaño, poseen buenas propiedades mecánicas, pero pueden sufrir oscurecimiento o corrosión en la boca. Se deben tener en cuenta algunas condiciones del

paciente como son: acidez, alcalinidad, incidencia de caries, de placa, higiene dental, etc.

- Las aleaciones de níquel-cromo son de difícil adaptación y ajuste al diente, y sus técnicas de fundición, soldadura, terminación y pulido, son más complejas y difíciles que las otras aleaciones.
- Se requiere de mucha cooperación por parte del paciente.
- Algunas veces se involucran dos personas en la elaboración, el Cirujano Dentista, y el Técnico dental.
- Al colocar diferentes metales en la boca, se produce una actividad eléctrica llamada galvanismo (fenómeno electromotriz dado por el diferente potencial eléctrico de los metales donde se forma un ánodo y un cátodo, el electrolito es la saliva, se dá un choque en los metales y un flujo de corriente eléctrica de un lado a otro).
- Falta de adaptabilidad a las paredes.
- Alta conductibilidad a los cambios térmicos.
- Se necesita más tiempo de tratamiento que una amalgama o resina convencional.

- Requiere de mucha destreza y precisión.
- Se debe tener un conocimiento exacto de las propiedades físicas y químicas de los materiales, y atención estricta a los detalles.
- El metal no se adapta a la cavidad.
- La incrustación no queda prendida por la fuerza elástica de las paredes dentinarias, por lo tanto debe aumentarse la forma de retención de la cavidad.
- El cemento sólo se usa como agente sellador entre la incrustación y las paredes, no como adhesivo.
- El metal es más resistente que cualquier otro tipo de restauración, pero no forma cuerpo con la estructura del diente.

## **VI. PREPARACIÓN DE LA CAVIDAD**

Cavidad es la forma que se le dá a un diente para poder reconstruirlo con materiales y técnicas adecuados que le devuelvan su función dentro del aparato masticatorio. Cavidad es también la brecha,

- Requiere de mucha destreza y precisión.
- Se debe tener un conocimiento exacto de las propiedades físicas y químicas de los materiales, y atención estricta a los detalles.
- El metal no se adapta a la cavidad.
- La incrustación no queda prendida por la fuerza elástica de las paredes dentinarias, por lo tanto debe aumentarse la forma de retención de la cavidad.
- El cemento sólo se usa como agente sellador entre la incrustación y las paredes, no como adhesivo.
- El metal es más resistente que cualquier otro tipo de restauración, pero no forma cuerpo con la estructura del diente.

## **VI. PREPARACIÓN DE LA CAVIDAD**

Cavidad es la forma que se le dá a un diente para poder reconstruirlo con materiales y técnicas adecuados que le devuelvan su función dentro del aparato masticatorio. Cavidad es también la brecha,

hueco o deformación producida en el diente por procesos patológicos, traumáticos o defectos congénitos.

Cavidad es por extensión del concepto, la forma interna o externa que se dá a un diente para efectuarle una restauración con fines estéticos, de apoyo, sostén o reemplazo de otras piezas ausentes.

Clasificación de cavidades en el proceso carioso según el Dr. Black:

Grupo I

Cavidades en puntos y fisuras.

Clase I:

- Molares y premolares: puntos y fisuras de las caras oclusales.
- Molares: puntos de caras vestibulares o palatinas (o linguales).

Incisivos y caninos superiores: puntos en el cingulo.

Esta clase también abarca defectos estructurales, tercio medio de anteriores y posteriores. Puede ser simple o compleja.

## Grupo II

Cavidades en superficies lisas.

### Clase II:

- Molares y premolares: cavidades proximales (proximo-oclusales, etc.)

Cabe señalar que en este tipo de cavidad podemos encontrar esta clasificación:

- Simples: cuando se encuentran limitadas a una sola superficie del órgano dentario (mesial ó distal).
- Compuestas: cuando se extienden a dos superficies contiguas (M-O ó D-O).
- Complejas: cuando invaden más de dos superficies (M-O-D).

### Clase III:

- Incisivos y caninos: cavidades proximales que no afectan el ángulo incisal.

### Clase IV:

- Incisivos y caninos: cavidades proximales que afectan el ángulo incisal.

### Clase V:

- Todos los dientes: cavidades gingivales en cara vestibular o palatina (o lingual).

## **6.1. INSTRUMENTAL NECESARIO**

- Perforadora para dique de hule.
- Dique de hule.
- Pinza portagrapas.
- Grapas.
- Pieza de mano de alta velocidad
- 1x4
- Fresas de carburo troncocónicas de fisura: 69, 70, 70L, 170 y 171.
- Fresas de bola de carburo y diamante de diferentes tamaños (1/4-12).
- Fresas de diamante en forma de pera, y troncocónicas.
- Fresas de punta de lápiz de diamante de grano fino.

Este instrumental es el básico necesario para relizar cualquier tipo de cavidad para incrustación. Las fresas pueden variar de acuerdo a los diferentes autores, pero siguiendo los principios para

la preparación de cavidades, éstas son las indispensables. El material para aislamiento absoluto es necesario también, ya que el aislamiento ayuda a facilitar la operatoria, separa y protege a los otros dientes, evita accidentes, reduce la contaminación bucal y evita las infecciones del operador. Encontramos también nuestro juego de 1x4, que es indispensable en cualquier tratamiento dental.

## **CLASIFICACIÓN DE CAVIDADES SEGÚN EL DR. WARD**

### **6.2. CAVIDADES CLASE I**

Este tipo de cavidad raramente se usa, ya que por su extensión, que abarca únicamente cara oclusal del diente, es preferible colocar una amalgama como primera elección.

Para iniciar la cavidad clase I usaremos una fresa de bola de diamante pequeña, se abre la cavidad siguiendo la anatomía del diente, posteriormente se usará la fresa 170 o 171 en lo más profundo de la caries o foseta central. Las paredes oclusales deben ser divergentes en sentido

cervico-oclusal, para evitar retenciones en el patrón de cera o el vaciado. Las paredes son planas y forman ángulos bien delimitados con el piso pulpar, esto se logrará usando fresas cilíndricas dentadas de extremo plano o troncocónicas.

Usaremos la fresa de bola de carburo hasta encontrar dentina sana, las paredes formarán un ángulo obtuso en relación con el techo pulpar. La preparación debe contar con una completa ausencia de socavados o retenciones. El ángulo cavo superficial deberá ser biselado, con una fresa de diamante en forma de pera, delimitando muy bien donde terminará el bisel, bien definido, éste tendrá aproximadamente de 45° de inclinación. Recordando con esto que el éxito de la restauración también depende del sellado periférico de la incrustación.

### **6.3. CAVIDADES CLASE II**

El lineamiento oclusal y el del piso pulpar son los mismos que en la preparación de cavidades clase I. Las paredes bucal y lingual en la proximidad

de la pared axial en lugar de hacerse convergentes, deben cortarse paralelas en el plano mesiodistal, o muy ligeramente divergentes, en el plano axial.

Las paredes gingival y pulpar deben ser amplias y planas para que den estabilidad. Se inicia la preparación por oclusal, se realiza la cavidad igual que para una cavidad clase I. El siguiente paso es el acceso al área proximal, para darle forma a la caja.

La preparación oclusal se extiende proximalmente hasta el borde marginal, dejando intacta una pequeña porción del mismo.

Para comenzar la preparación de la caja proximal se usa una fresa no. 69, penetrando gingivalmente y teniendo como guía la unión amelodentinaria. La extensión gingival se hace cortando esmalte y dentina; la caja proximal debe hacerse gingivalmente para romper el área de contacto con el diente adyacente.

La angulación de las paredes tiene que ser adecuada para el correcto asentamiento del vaciado, así como para dar resistencia a la retención de éste. La pared axial forma un ligero ángulo obtuso con la pared gingival, la cual es plana y en ángulo recto con

el eje longitudinal del diente. Siguiendo en dirección oclusal, las paredes proximales también forman un ligero ángulo obtuso con la pared gingival. Al unirse con la pared axial, las paredes proximales forman otro ángulo obtuso continuando hacia la cara cavosuperficial. Esto ayuda a reducir la cantidad de tejido dental que se tiene que sacrificar durante la preparación, y a facilitar la colocación y terminado de la restauración.

Biseles gingivales. La pared gingival tendrá un bisel cavosuperficial, el cual tiene por objeto la eliminación de prismas de esmalte con poco soporte y evitar una abertura potencial o discrepancia en el ajuste entre el vaciado y el diente. Esta posibilidad de discrepancia existe debido a la dificultad para hacer vaciados que ajusten con exactitud en el diente preparado. Si se deja esmalte con poco apoyo de dentina, puede fracturarse durante la colocación del vaciado o después, dejando fallas en el área gingival que podrían favorecer la recurrencia de caries. Si no existe bisel y el vaciado no asienta completamente, la discrepancia resultante se extiende hasta la pared axial. La construcción de un

bisel adecuado reducirá la magnitud de la abertura directa. Debe ser aproximadamente de 1.0 mm de ancho, y con la inclinación suficiente para permitir el cierre de la abertura potencial. De preferencia debe desvanecerse con los márgenes cavosuperficiales proximales.

Cuando la morfología oclusal se ha alterado demasiado por una restauración previa, caries o desgaste físico, no es adecuada la restauración de dos superficies. Esto significa que se necesita una restauración de toda la base oclusal. En este caso la restauración más eficaz es la incrustación MOD, siendo ésta una clase II compleja, que se realiza la preparación de la misma manera que una clase II compuesta, anteriormente explicada.

#### **6.4. CAVIDADES CLASE III (COMPUESTA)**

Esta cavidad se inicia desde las caras labial y palatina. Se elimina el tejido cariado con fresas redondas lisas, sin tener en cuenta la forma cavitaria. La amplitud de la cavidad que queda después de la extirpación del tejido cariado hace que

la extensión preventiva se considere en la porción gingival e incisal. En gingival debe llevarse el margen cavitario hasta el borde de la encía, por debajo de ella, o no llegar al festón gingival. Con una fresa de diamante orientada desde lingual formando un ángulo recto con el eje longitudinal del diente, se desgasta la cara proximal dentro de los delineamientos fijados por la extensión preventiva, y teniendo especial cuidado de no lesionar al diente contiguo. Luego, utilizando una fresa troncocónica dentada y en la misma posición anterior se talla la pared axial, profundizándola de manera que el extremo libre del instrumento no llegue hasta la cara labial del diente. La pared axial debe extenderse hasta la cara lingual, ya que en este tipo de cavidad la pared correspondiente a esta cara no existe. La fresa se lleva en sentidos gingival e incisal extendiendo la pared axial, con lo que, al mismo tiempo, queda delimitada la pared labial. Las paredes gingival e incisal se preparan con la misma fresa, practicando una pequeña ranura en la dentina. Las paredes gingival e incisal deben tallarse

divergentes hacia lingual para facilitar la salida del material de impresión.

La cavidad se debe extender hacia la cara palatina del diente, tallando una caja en forma de cola de milano, que servirá para evitar el desplazamiento de la incrustación en sentido axio-proximal. Para lograr esto se proyecta con fresa de cono invertido, un rielera horizontal, desde la mitad del tercio medio de la porción lingual de la cavidad hasta el tercio medio de la cara lingual del diente. Este extremo se extiende en sentido gingival e incisal. Luego, con fresa troncocónica se conforma la "cola de milano", tallando paredes ligeramente divergentes hacia lingual. El cuello o garganta de la "cola de milano" debe redondearse a nivel de su unión con la caja proximal, a expensas de la cara palatina del diente, para aumentar la resistencia cavitaria y el anclaje de la incrustación.

Se debe recordar que el ancho del istmo de la caja lingual debe ocupar como mínimo el tercio de la longitud de la caja proximal para asegurar la retención del material de obturación y evitar su fractura a ese nivel. Se biselan los bordes cavitarios,

y ligeramente el ángulo axio-pulpar, quedando la cavidad terminada.

Este tipo de cavidad ya no se indica pues es sumamente antiestética, y en la actualidad existen muchas otras opciones para restaurar dientes anteriores con la mayor estética posible.

## **6.5. CAVIDADES CLASE IV**

Este tipo de cavidad se inicia de la misma manera que una cavidad clase III, usando los mismos instrumentos y pasos, cuando todo el tejido cariado se ha extirpado eliminando el esmalte no sostenido por dentina sana, se debe rellenar la cavidad con cemento de fosfato de zinc sin reconstruir la morfología dentaria. Cuando la cavidad resultante es relativamente profunda, conviene efectuar el relleno con amalgama.

Se desgasta la cara proximal afectada, a expensas de la lingual, hasta conseguir una superficie plana, con bordes bien definidos. Este desgaste no debe sobrepasar, por la cara labial, la mitad del tercio proximal (en sentido longitudinal) por

razones de estética. Además, con esto se logra obtener una superficie plana y lisa en la cara proximal del diente, practicar la extensión preventiva del margen gingival, ya que este desgaste llega hasta el borde libre de la encía o se insinúa por debajo de ella, en caso necesario. Luego, con una fresa de diamante se desgasta el borde incisal, a expensas de la cara palatina, hasta la unión del tercio medio con el proximal opuesto (en sentido longitudinal). Este desgaste deberá efectuarse de manera que no sea visible desde la cara labial del diente y en profundidad, hasta las inmediaciones del límite amelodentinario.

Formas de resistencia y retención. Se prepara con fresa de fisura cilíndrica o troncocónica. La fresa se coloca desde labial y en sentido inciso-gingival, es decir, paralelo al eje mayor del diente. La fresa así aplicada contra la pared proximal, inicia la profundización en dentina, a un milímetro por dentro del límite amelodentinario de la porción labial y a nivel del borde de la encía, por cervical. Durante la acción de la fresa se va inclinando su posición a expensas de la cara palatina, de manera que pueda

tallarse una caja proximal que mantenga, a nivel del tercio gingival, una pequeña pared por lingual. En cuanto a la pared gingival, debe tallarse plana y horizontal. El ángulo diedro axio-labial y el axio-palatino de la pequeña pared remanente, han quedado redondeados, debiendo escuadrarse con instrumentos cortantes de mano, que al mismo tiempo alisan las paredes cavitarias.

El desgaste practicado en el borde incisal ha eliminado el tejido adamantino hasta sobrepasar ligeramente el límite amelodentinario. A los efectos de preparar una pequeña caja en este borde, se aplica una fresa de cono invertido con la base apoyada en la superficie desgastada y se talla una ranura lo más cerca posible de la cara palatina.. Luego, con una fresa de fisura troncocónica se termina la ranura que quedará en forma de caja.

Para aumentar la retención en sentido axio-proximal, es necesario tallar una pequeña caja en la cara lingual que tendría la misma misión que la "cola de milano".

El tallado de la caja palatina se prepara siguiendo la misma técnica que la indicada en los

casos de la clase III, con ligeras variantes. Las fuerzas masticatorias inciden en estos casos directamente sobre el material de obturación y es necesario anular en lo posible la acción de palanca. Para ello, la retención en forma de cola de milano debe estar situada lo más cerca posible del borde incisal como lo permita la estructura del diente. Además, en la cara palatina, es conveniente ofrecer a la acción de los antagonistas la mayor cantidad posible de material de obturación. Con fresa troncocónica de diamante, se redondea la pared palatina en los tramos situados por encima y por debajo del istmo de la "cola de milano" (tercios gingival e incisal, respectivamente). De esta manera se formará, con la pared axial de la cavidad proximal, un escalón axio-lingual que, juntamente con la "cola de milano", aumentará la superficie de choque y las fuerzas masticatorias se propagarán a través del material de obturación.

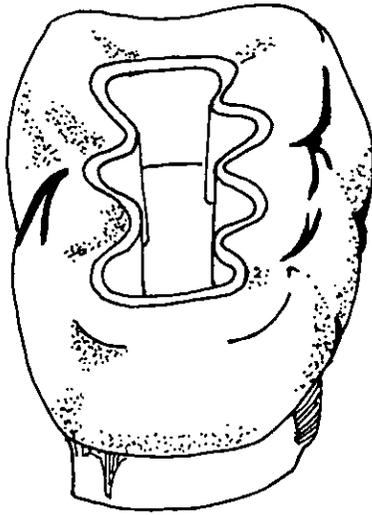
El biselado de los bordes se practica en la misma forma que en los casos anteriores y siguiendo igual técnica.

Así mismo, las cavidades clase IV no se usan por ser antiestéticas.

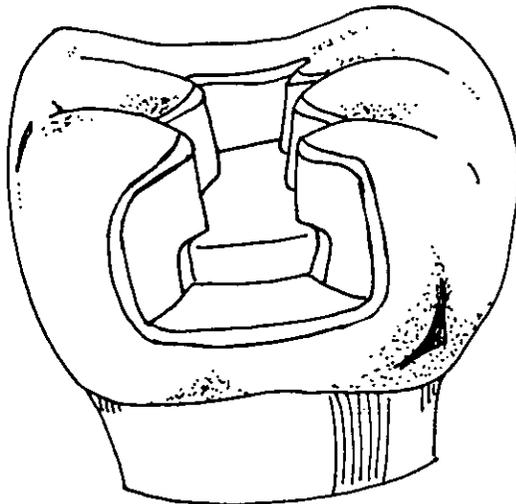
## **6.6. CAVIDADES CLASE V**

Esta cavidad se realiza igual que la clase I, solo que se profundiza para mejorar la retención. La técnica de preparación es similar a la que se ha descrito para las cavidades retentivas, excepto que las paredes deben carecer de retención adicional y ser ligeramente expulsivas, para facilitar la salida del material de impresión. La pared axial o pulpar debe ser convexa, paralela a la cara correspondiente del molar, para obtener una máxima profundidad posible, proteger la pulpa dentaria y conseguir una profundidad homogénea.

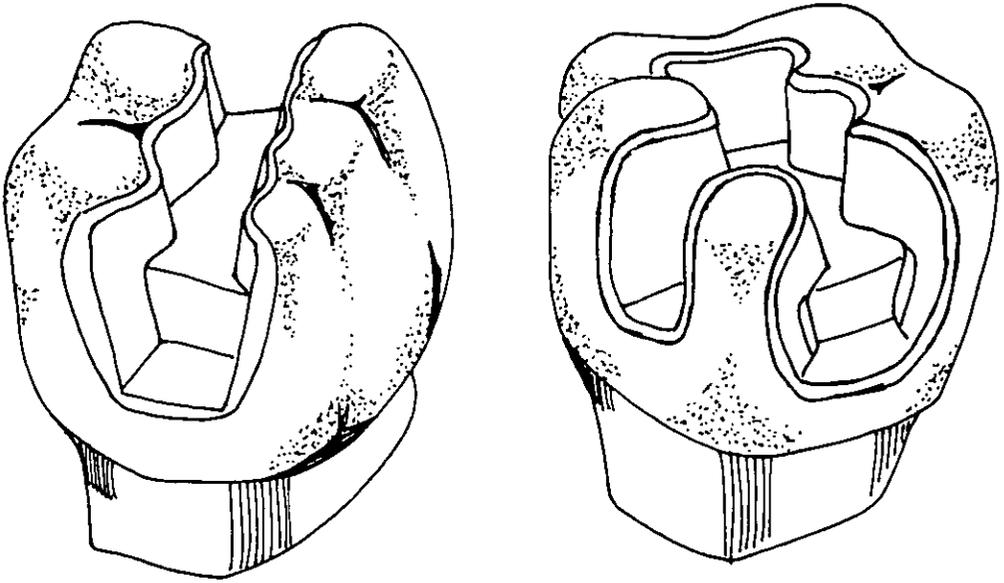
Esta cavidad actualmente está en desuso, pero hay circunstancias que resuelve el criterio clínico del operador, que obligan a preparar una cavidad para incrustación metálica, debiendo tenerse en cuenta las dificultades operatorias que el caso determina.



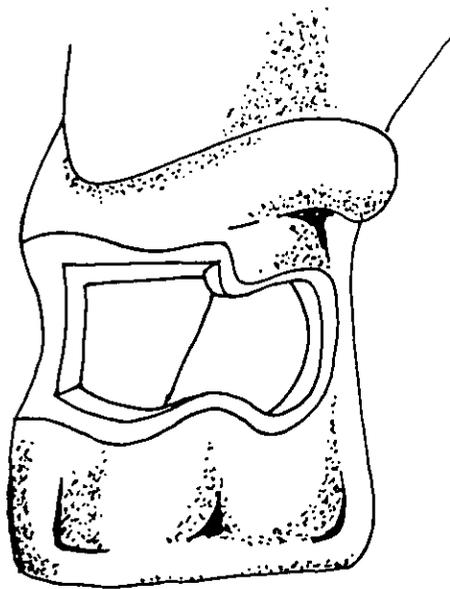
CAVIDAD CLASE I



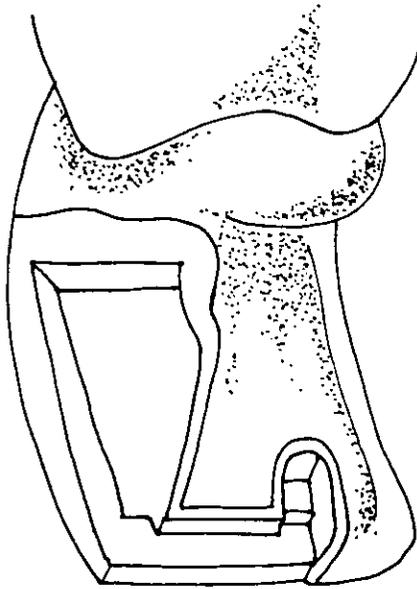
CAVIDAD CLASE II COMPUESTA



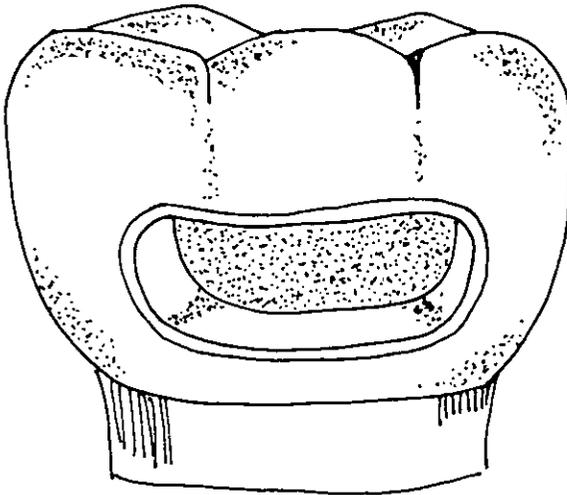
CAVIDADES CLASE II COMPLEJAS



CAVIDAD CLASE III



CAVIDAD CLASE IV



CAVIDAD CLASE V

## VII. TOMA DE IMPRESIÓN

Una impresión se define como un negativo o reproducción en negativo de un objeto o estructura, en el caso de Odontología, un diente o más, preparaciones cavitarias, tejidos duros, blandos del maxilar, etc.

En general, podemos realizar impresiones para de ellas obtener un vaciado en yeso, un positivo de modelo de estudio, un modelo de trabajo, un modelo de diagnóstico, un troquel individual, etc.

Los materiales de impresión llegan siempre a la cavidad bucal en estado plástico, lo cual permite una correcta y fiel reproducción de los detalles deseados; una vez en la cavidad bucal y transcurrido un tiempo prudencial corto, pasan a estado rígido o elástico, sufriendo cambios físicos de estado o reacciones químicas.

De acuerdo con la clasificación, los materiales tendrán una limitación o uso: aquellos que pasan al estado rígido, se utilizan en impresiones que no presenten retenciones o ángulos muertos, por ejemplo, impresiones para desdentado total,

impresiones individuales de preparación para incrustación o coronas completas, etc. Los materiales elásticos por su parte, podrán utilizarse en cualquier situación: son de uso universal.

## CARACTERÍSTICAS DESEABLES EN LOS MATERIALES PARA IMPRESIÓN:

- Olor y sabor agradables.
- No deben ser tóxicos o irritantes.
- Buenas características de reproducción de detalles.
- Estabilidad dimensional duradera.
- Suficiente tiempo de trabajo para el profesional, pero una vez en cavidad bucal pasar al estado rígido o elástico en corto tiempo.
- Compatibilidad con los yesos.
- Suficiente vida útil en almacenaje.

### **7.1. MATERIALES DE IMPRESIÓN**

Clasificación de los materiales de impresión:

Materiales que al endurecer pasan a estado rígido:

- Yesos
- Modelinas

-Ceras

-Zinquenólicas

-Polímeros

Materiales que al endurecer pasan a estado elástico:

-Hidrocoloides de agar

-Hidrocoloides de alginatos

-Mercaptanos

-Siliconas

-Poliéteres

Dentro de estos materiales, los que utilizaremos para nuestros fines son los cuatro tipos de polímeros elastoméricos. Las bases respectivas de éstos son un polisulfuro, una silicona polimerizante por condensación, una silicona polimerizante adicional y un poliéter.

El material más recomendable es la silicona polimerizable por adición, ya que ésta al reaccionar no produce ningún subproducto, la contracción es pequeña y la estabilidad dimensional excelente. La presentación de este material la encontramos en el mercado en un sistema de dos pastas en tubos colapsables, o en envase de plástico cuando el material es de tipo masilla. El inconveniente que

encontramos en este producto es su alto costo, por lo cual el material más utilizado es la silicona polimerizable por condensación. Este material al reaccionar desecha un subproducto, que es el alcohol etílico, el cual se evapora rápidamente, lo que origina una contracción por polimerización relativamente grande y poca estabilidad dimensional. Este material es suministrado en forma de pasta en un tubo metálico, el reactor viene en un frasco, lo cual forma el material ligero para rectificación de la impresión, y el material pesado lo encontramos en forma de masilla en un bote de plástico con su respectivo reactor en un frasco.

## **7.2. ACONDICIONAMIENTO DE LA CAVIDAD**

Si no se había aislado la cavidad desde la preparación de ésta, éste es el momento indicado para hacerlo. Esto es muy importante, ya que en la boca encontramos infinidad de microorganismos, algunos de ellos patógenos, entre éstos tenemos al lactobacilo causante de la descalcificación adamantina que inicia el proceso carioso, por lo

tanto, conviene realizar todo el procedimiento en condiciones asépticas, para evitar la recidiva de caries

La presencia de saliva impide la desinfección de la dentina, y también perjudica las propiedades de los materiales que vamos a usar. Para evitar lo antes mencionado vamos a utilizar una técnica de aislamiento del diente o dientes a tratar.

Existen dos tipos de aislamiento: relativo y absoluto. En el primero se usan rollos de algodón, colocados en las superficies vestibular y lingual o palatina, los cuales se deben cambiar constantemente, además de ayudarse con el eyector de saliva. Este tipo de aislamiento solo es útil en períodos breves y cuando no se requiere una sequedad absoluta.

El otro tipo de aislamiento, que es el que vamos a usar, es el absoluto. Este está indicado en los tratamientos endodónticos, en cirugías, y en operatoria dental, desde la preparación de cavidades, colocación de recubrimientos pulpares, colocación de bases, amalgamas, resinas y cementación de restauraciones.

Para llevar a cabo este paso vamos a necesitar el siguiente instrumental: dique de hule, grapas, arco de young, portagrapas, y perforadora. El dique viene en diferentes colores, siempre contrastantes con el color del diente, existe en el mercado en presentación grueso, mediano y delgado. Este dique tiene un lado liso y brillante, que es el que se coloca hacia nosotros, y otro lado opaco y con talco, éste va hacia la cavidad oral, ya que el talco actúa como repelente de saliva.

También necesitaremos grapas de varios números, de la casa S. S. White, encontramos que para anteriores tenemos las grapas 210, 211 y 212; para premolares 206, 207, 208 y 209, y para molares 201, 202 y 203. Y de la casa Ivory, tenemos, para anteriores, 16, para premolares 0, 00, 1 y 2, y para molares, 8, 8<sup>a</sup>, 14 y 14<sup>a</sup>. Aunque el tamaño y la forma de las grapas se ajustan a la mayoría de los dientes, casi siempre es necesario alterar los bocados, aletas y picos.

El procedimiento para realizar el aislamiento absoluto es el siguiente:

El dique se coloca en el arco, se marca imaginariamente una línea sagital y un plano oclusal (sin tensar el dique). Se calcula la distancia que hay entre cada diente, y a esa distancia se le aumentará media distancia más, en esos puntos se hacen las perforaciones. Siempre se deben empezar las perforaciones desde los incisivos centrales, de ahí partir hacia los últimos dientes. Se mete el dique a los dientes por medio de las perforaciones, empezando siempre por un extremo, nos podemos ayudar con hilo dental para hacer que baje el dique, y luego se coloca la grapa para detener al dique. esto se hace cuando se aísla por cuadrantes, pero podemos aislar una sola pieza, a distancia, con grapas, sin grapas, con hilo dental, con ligas, con cuñas, etc. Podemos también llevar el dique solo a la boca y hacer presión digital sobre el diente que queremos aislar, éste se marca por la saliva y nos dá la referencia del punto que vamos a perforar, luego probamos la grapa que nos ajuste en ese diente, hasta encontrar la indicada, después se coloca la grapa en la perforación y con la pinza portagrapa se

lleva al diente, y por último se coloca el arco sobre el dique para hacer tensión.

Una vez que ya tenemos preparada la cavidad, el siguiente paso es la toma de impresiones, pero antes de esto debemos acondicionar la cavidad, esto significa colocar una base dentro de esa cavidad, colocación de hilo retractor cuando la cavidad así lo requiera (cuando la terminación de la cavidad es subgingival), realizar una limpieza de la cavidad, etc.

Al terminar la cavidad se realiza una limpieza con torundas de algodón impregnadas con suero fisiológico o peróxido de hidrógeno al 1 ó 2 %, se seca la cavidad con torundas de algodón y con pera de aire tibio, se recomienda no usar el aire de la jeringa triple, pues éste puede contener impurezas almacenadas en la compresora. Después se procede a colocar la base en sí, en cavidades profundas es aconsejable el uso de hidróxido de calcio como protección pulpar, pues como ya es sabido este cemento tiene una reacción con el diente que provoca la regeneración del mismo (dentina de reparación), en cavidades no profundas

se coloca directamente la base. Esta base tiene como finalidad proteger al órgano pulpar de la acción eléctrica y térmica, para provocar o ayudar a la defensa natural, y en algunos casos, cuando llevan incorporados algunos medicamentos, actúan también como paliativos de la inflamación pulpar, sirven además como amortiguadores para soportar la fuerza de la masticación.

Entre las bases más utilizadas tenemos las siguientes:

-Hidróxido de calcio; indicado en cavidades profundas, como película y como base de restauraciones de clases III, IV y V (resinas), tienen escasa resistencia a la compresión. Se presenta en dos tubos colapsables de base y catalizador, las cuales se mezclan sobre una loseta o block de papel, con un aplicador de dycal y se lleva inmediatamente a la cavidad porque fragua muy rápidamente y se quebra.

-Óxido de zinc y eugenol; constituye una buena base medicada, ya que el eugenol es una sustancia paliativa y tiene marcada acción benéfica sobre el órgano pulpar. Tiene poca resistencia a la

compresión, y es muy soluble. Se usa principalmente bajo amalgamas e incrustaciones metálicas, como protector pulpar, en cavidades profundas de molares y premolares. La proporción de la mezcla es de 10 partes de polvo para una de líquido. Se mezclan sobre una loseta de vidrio con una espátula doble para cementos, se va incorporando el polvo al líquido hasta obtener la consistencia deseada: fluída para cementaciones provisionales, saturada de polvo para obturaciones temporales, o en forma de masilla espesa para protecciones pulpares.

-Fosfato de zinc; se aplica bajo cualquier restauración, tiene suficiente resistencia a la presión, se usa como base de cavidades en casos de órganos dentarios despulpados, como aislante pulpar y como cemento para incrustaciones. Es muy irritable a la pulpa si no es bien manejado. Para iniciar la mezcla se coloca en la loseta el polvo y se divide en cuatro partes iguales, uno de esos cuartos se divide en dos, y a su vez, uno de éstos en otros dos, con lo cual tendremos el polvo dividido en seis partes. En el centro de la loseta se vierte el líquido indicado. Por medio de la espátula, se incorpora al

líquido una de las pequeñas partes del polvo y se mezcla lentamente durante 10 segundos, luego se incorpora la otra porción pequeña y se mezcla por igual tiempo y con movimientos lentos. El total de tiempo de mezclado debe ser minuto y medio, el cemento fraguará entre 8 y 10 minutos.

-Ionómero de vidrio; este material en la actualidad está en continuo perfeccionamiento. Sus características superan a los materiales anteriores, y es por eso, el más utilizado. Su principal cualidad es la adhesión a los tejidos dentarios. Está indicado como cementante (tipo I), como material restaurador estético (tipo II), como sellante (tipo III), para bases y fondos intermedios (tipo IV), y reforzado con metales (limadura de amalgama) para reconstrucción de muñones (tipo V). Tiene además, un efecto anticariogénico, el cual se deriva de su alto contenido de fluoruros. Debemos tener cierta humedad natural de la dentina para que se dé su adhesión. Y tiene también adecuada resistencia a la presión. Este material se mezcla con mucha presión, el fabricante suministra cucharillas dispensadoras para el polvo; y para el líquido un

frasco gotero. La consistencia para el tipo I es fluida, ya que es para cementar, y para el tipo II es más espesa por ser para bases. Es importante mencionar que esta mezcla debe usarse cuando está brillante, de no ser así, ésta pierde sus propiedades y no tiene adhesividad al diente.

-Carboxilato de zinc; fue el primer cemento con propiedades adhesivas al diente, altamente biocompatible y de efecto anticariogénico. Está indicado como cementante en restauraciones tipo incrustaciones. El producto viene con una cucharilla para medir el polvo y con un frasco gotero para el líquido. La relación polvo-líquido es 1.5-1.0. La mezcla se realiza rápidamente sobre una tableta de papel impermeable o loseta de vidrio por 30 segundos, ésta debe aparecer cremosa y brillante, si pierde su brillo o forma filamentos, debe desecharse.

Tomando en cuenta las propiedades de cada material, debemos elegir la base ideal para cada caso en particular.

Una vez colocada la base dentro de la cavidad, se le dá la forma adecuada, siguiendo la

forma de la cavidad, en el piso pulpar plana y en las prolongaciones se cubre la pared axial.

El siguiente paso dentro del acondicionamiento de la cavidad es la colocación del hilo retractor. Este hilo es de fibras de algodón estéril, impregnados con una serie de sustancias químicas que sirven para reducir la filtración del fluido gingival y disminuir el volumen del tejido blando, con el objeto de exponer la zona dentaria subgingival. Estas o sustancias químicas son las más comunes: cloruro de aluminio, sulfato de aluminio, sulfato férrico y adrenalina. Puede ser delgado mediano y grueso. Su textura es variable y puede ser tejido, trenzado o torcido, siendo más útil el mediano trenzado. También actúa deteniendo el sangrado local producido por el traumatismo de los tejidos al hacer la terminación gingival. Para colocar este hilo o cordón se usan varios instrumentos: modeladores de amalgamas interproximales, exploradores, sondas periodontales, etc. O existen también instrumentos dentados o con estrías diseñados expresamente para colocar estos cordones, llamados empacadores de hilo retractor.

Una vez que el hilo retractor haya cumplido su función, de 2 a 5 minutos aproximadamente, se retira y se procede a tomar la impresión.

### **7.3. IMPRESIÓN**

Para llevar a cabo este paso, lo primero que debemos tener es un portaimpresiones (cubeta, o cucharilla), éste puede ser prefabricado o elaborado en el consultorio. Generalmente se usa el prefabricado de un cuarto o de medio arco, en caso de reemplazar superficies oclusales más grandes tales como las preparaciones con protección de cúspides, la impresión debe cubrir toda la arcada. Debemos también obtener una impresión de los dientes antagonistas y un registro de mordida, para proveer estabilidad a los modelos cuando se establecen las relaciones oclusales con el articulador.

Una vez que se haya seleccionado el portaimpresiones, se procede a tomar la impresión, el material de impresión más utilizado para estos

casos es la silicona polimerizable por condensación, como ya lo mencionamos anteriormente.

Primero mezclamos la silicona de cuerpo pesado, que es una masilla como base, con unas gotas ó pasta en tubo colapsable como reactor, se debe manipular con las manos húmedas para que no se pegue, una vez que esté homogéneo se coloca en el portaimpresiones y se lleva a la cavidad haciendo ligera presión, se espera a que polimerice, y enseguida se retira de la boca, por otra parte, sobre una loseta de vidrio (o un block de papel) mezclamos la silicona de cuerpo fluido, se coloca la base que es de consistencia viscosa, y ahí mismo el catalizador, que puede venir en presentación de gotas o pasta de tubos colapsables, se procede a mezclar con una espátula indicada para ello (espátula para materiales elastoméricos no acuosos), se toma el catalizador con la punta de la espátula y se lleva sobre el material base con pequeños movimientos rotatorios en forma horizontal, al final de la mezcla el material debe estar libre de estrías y ser homogéneo, se debe tener especial cuidado de no atrapar burbujas de aire

durante el espatulado, ya que esto ocasionaría una impresión defectuosa. Cuando tenemos esta mezcla, se puede colocar sobre la cucharilla que ya contiene la impresión de silicona de cuerpo pesado, y llevarla nuevamente a la cavidad hasta que frague, o bien, se puede colocar la silicona fluida dentro de una jeringa e inyectar el material en la cavidad y tejidos adyacentes, y posteriormente colocar el portaimpresiones con la silicona de cuerpo pesado ya impresionada sobre la cavidad.

Debemos tener en cuenta que es muy importante respetar los tiempos y las proporciones indicadas por el fabricante para obtener los resultados exactos del material.

El material debe permanecer en la boca por un mínimo de 4 minutos, cuanto más tiempo permanezca la impresión en la boca, mejores propiedades elásticas tendrá el material. Posteriormente debe ser retirada de la boca con un mínimo de manipulación para evitar un desgarre del material. La impresión se lava con agua fría y se seca con aire para poder examinar los detalles.

Como mencionamos anteriormente, debemos obtener una impresión de los dientes antagonistas, para la cual usaremos un material no tan preciso como los antes mencionados, llamado alginato (es un hidrocólido irreversible), es un polvo que se mezcla con agua, siguiendo las instrucciones del fabricante, para obtener una pasta, la cual colocamos en el portaimpresiones y llevamos a los dientes antagonistas de la cavidad a tratar hasta que gelifique. Además debemos tener un registro de mordida en cera para poder articular nuestros modelos con la mayor exactitud. Se toma un pedazo de cera en lámina, se reblandece con calor y se pide al paciente que lo muerda de una sola intención, en relación céntrica del lado donde se tomaron las impresiones.

#### **7.4. POSITIVO DEL MODELO EN YESO**

Hemos obtenido ya un negativo de la cavidad a tratar que es la impresión, ahora debemos obtener un positivo o modelo de trabajo.

Para este propósito vamos a utilizar yeso tipo IV, que es de alta resistencia. Este es un polvo al que agregamos agua, se mezcla dentro de una taza de hule, con una espátula para batir yesos, se bate sobre las paredes de la taza para eliminar grumos y burbujas, una vez que obtenemos la consistencia deseada, respetando tiempos y proporciones del fabricante, se realiza el vaciado del yeso dentro de la impresión, colocando ésta sobre un vibrador para eliminar las burbujas de aire atrapadas todavía dentro de la mezcla. En caso de no contar con este aparato, podemos golpear el portaimpresiones con el mango de la espátula con el mismo fin.

La impresión del modelo antagonista se corre de igual manera, pero utilizando yeso tipo III, o llamado también yeso piedra.

Después esperamos a que este yeso frague (endurezca) para realizar el montaje en el articulador.

## **7.5. ELABORACIÓN DE DADOS DE TRABAJO**

Este paso se realiza una vez que hayamos rescatado el modelo de la impresión.

Primero debemos recortar el modelo de forma expansiva de la base hacia los dientes, se deja 1 cm de la base del modelo al cuello de los dientes.

Con una fresa de fisura No. 703 de baja velocidad, se hacen unas perforaciones justo por debajo de los dientes de las preparaciones y en otros, para dar estabilidad. Se coloca una gota de pegamento (kola-loka), y se introducen los dowell pins, que son como tornillos, de los cuales se inserta la cabeza dentro de la base del modelo, en las perforaciones que hicimos anteriormente, y nos queda el cuerpo del dowell pin, el cual se introduce en un zócalo prefabricado (éste puede ser parcial o total), éste zocalo se llena con yeso, de tal manera que al introducir el modelo (previamente humedecido) con los dowell pins, éste quede al ras de la parte más superficial del yeso del zócalo.

Esperamos a que este yeso frague, una vez que lo ha hecho, retiramos el zócalo y recortamos la base para que no quede muy grande, se recorta también por la parte inferior, pues ahí podremos observar los dowell pins. Cuando el yeso ha fraguado completamente, se seccionan los dientes

uno a uno, por mesial y distal con segueta para joyero (muy fina).

Cuando se han seccionado los dientes procedemos a sacar los dados de trabajo, colocando la base con su parte inferior hacia nosotros, para observar el dowell pin, al cual se le dá un golpe con algún instrumento (pinzas, mango del espejo o espátulas) para sacarlo del yeso.

Se obtiene el dado , y se prepara para iniciar el trabajo; se delimitan los bordes marginales descubriéndolos con una fresa de bola No. 6 para baja velocidad, o con fresas de fisura No. 703.

También podemos obtener estos dados de trabajo una vez que hayamos tomado la impresión, se colocan alfileres de un lado a otro del material de impresión para que nos sostengan al dowell pin, y posteriormente se vacía el yeso, y al recuperar el modelo se recorta y se seccionan los dados.

Un método más para la elaboración de dados, es el uso de moldes modelo (caja maestra Di-Lock), ésta es una pequeña caja de plástico con uno de sus brazos movible; éste se separa del resto del molde para poderlo quitar fácilmente de los dados

individuales, su diseño evita el movimiento horizontal y vertical mientras está dentro del molde. Su uso permite que un modelo se seccione y se vuelva a ensamblar con exactitud. Este molde puede ser para un solo cuadrante ó para un arco completo.

La impresión se vacía de manera convencional y cuando frague se recorta de forma expulsiva y con retenciones en la base. El molde ensamblado se llena parcialmente con yeso de diferente color, el modelo se ajusta en la posición deseada y se deja fraguar. Posteriormente se quita el modelo del molde y se secciona con una segueta delgada en las áreas mesial y distal de la preparación hasta una profundidad de tres cuartas partes de la base. El resto del yeso se fractura aplicando presión mesiodistal con los dedos sobre el modelo.

Se prepara la cavidad para el modelado en cera, se deben bloquear las zonas retentivas con cera, se barniza la superficie del dado, esto se hace con el fin de proporcionar un espacio controlado entre el vaciado y la preparación para dar lugar al cemento.

## 7.6. ARTICULACIÓN DE LOS MODELOS DE TRABAJO

Para realizar un vaciado individual, se usa comúnmente un articulador no ajustable, el cual no reproduce ninguno de los movimientos mandibulares y funciona solo como bisagra para detener los modelos en sus movimientos de apertura y cierre.

Se coloca una mezcla de yeso en el miembro inferior del articulador, y sobre éste se pone arbitrariamente el modelo inferior. Cuando este yeso ha fraguado se acomoda el modelo superior sobre el inferior, tomando las facetas de desgaste y el registro de mordida en cera como guía, y se le agrega en su parte superior una porción de yeso, bajando el miembro superior del articulador, hasta incrustarlo en el yeso fresco.

Sin embargo, esto no es lo ideal, lo más correcto es usar el articulador semiajustable para relacionar los modelos, éste es un aparato que simula el eje condilar de rotación y los movimientos mandibulares.

Se coloca una hoja de cera en la horquilla (o cuchara) de oclusión y se fija en posición calentando

el borde con una espátula para cera, de manera que quede inmóvil; después se sitúa sobre los dientes superiores y se presiona para asegurar la indentación firme y la estabilización.

El arco facial se acopla a la horquilla y en los oídos para relación del eje intercondilar. La pieza nasal del articulador se coloca sobre la nariz y se asegura, con esto se logra una angulación y altura estándar, cuando el modelo se fija al miembro superior del articulador. Cuando todas las partes del articulador están acopladas y aseguradas, se retira la pieza nasal, y el ensamblaje restante de oídos y boca se quita cuidadosamente, y se acomoda (se traslada) al articulador.

El modelo superior se coloca en las indentaciones de cera sobre la horquilla, se une al miembro superior del articulador con yeso. Se retira la horquilla y se coloca un registro de cera sobre los dientes superiores, se invierte el articulador y el modelo inferior se coloca sobre el registro de cera, y se fija con yeso al miembro inferior del articulador.

Al fraguar el yeso, se quita la cera, quedará un pequeño espacio entre los modelos, pero si éstos

están relacionados a un arco de cierre, la posibilidad de error será mínima.

## **7.7. RESTAURACIÓN TEMPORAL**

Una vez que se ha tomado la impresión, se necesitará proteger la cavidad con una restauración temporal, hasta el momento de obtener el vaciado, esto se realiza con la finalidad de, proteger a la cavidad de los daños térmicos, de una posible fractura de los tejidos del diente o de la base; porque de ser así, al obtener la incrustación terminada ya no ajustaría en la cavidad, pues ésta ya fué modificada, de alguna manera, del modelo inicial.

Se usa, por lo general, cementos a base de óxido de zinc y eugenol, wonder-pack (cemento o apósito quirúrgico), este es un material que se encuentra en el mercado como polvo y líquido que se mezclan para obtener una consistencia cremosa, a la cual agregamos fibras de algodón para formar una red con el cemento y facilitar su remoción cuando sea necesario.

También podemos utilizar ZOE (óxido de zinc y eugenol) temporal, de igual forma que el anterior se agregan fibras de algodón.

Otro material indicado para estos casos es el temp-bond, que se presenta en tubos colapsables, conteniendo pasta base y pasta catalizadora, que de igual manera que los anteriores se mezcla con una espátula para cementos sobre una loseta de vidrio o sobre un block para mezclar.

Existe otro material para este uso que es la gutapercha, ésta viene en barras, las cuales, se calientan para ablandarse y así poderse llevar a la cavidad, luego se recortan los excedentes.

Una vez que se ha tomado la impresión, se vuelve a aislar la cavidad, se lava y se procede a colocar la restauración temporal (o curación) que se manipulará según las indicaciones del fabricante.

## **VIII. MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN**

Muchas de las consideraciones técnicas del proceso dependen de un conocimiento de la

También podemos utilizar ZOE (óxido de zinc y eugenol) temporal, de igual forma que el anterior se agregan fibras de algodón.

Otro material indicado para estos casos es el temp-bond, que se presenta en tubos colapsables, conteniendo pasta base y pasta catalizadora, que de igual manera que los anteriores se mezcla con una espátula para cementos sobre una loseta de vidrio o sobre un block para mezclar.

Existe otro material para este uso que es la gutapercha, ésta viene en barras, las cuales, se calientan para ablandarse y así poderse llevar a la cavidad, luego se recortan los excedentes.

Una vez que se ha tomado la impresión, se vuelve a aislar la cavidad, se lava y se procede a colocar la restauración temporal (o curación) que se manipulará según las indicaciones del fabricante.

## **VIII. MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN**

Muchas de las consideraciones técnicas del proceso dependen de un conocimiento de la

aleación para el vaciado; por lo tanto es necesario explicar esta fase antes de presentar los detalles del procedimiento del vaciado.

Metales nobles. Este ha sido el elemento básico para incrustaciones, coronas, puentes y aleaciones de metal cerámico, en virtud de su resistencia a la corrosión en la cavidad bucal.

Mientras más baja sea la posición de un elemento en la norma de fuerza electromotriz, es mayor su actividad; mientras más arriba está el metal, más inerte será, y por lo tanto mayor su nobleza.

En la tabla periódica existen 8 metales nobles, de los cuales, 4 son usados en Odontología: oro, paladio, platino y plata, aunque ésta última es muy reactiva en la boca y por ello no se considera noble.

Metales preciosos. El término noble identifica a los elementos en función de su estabilidad química, la designación "precioso" indica si el metal tiene un valor intrínseco.

Todos los metales nobles son preciosos, pero no todos los metales preciosos son nobles.

Todos estos metales usados en Odontología tienen una estructura cúbica cristalina centrada en las caras, son de color blanco, excepto el oro que es de color amarillo.

Metales base o no preciosos. Son elementos no nobles, son componentes invaluable de las aleaciones para vaciado dental, por su influencia en las propiedades físicas, control de la cantidad y tipo de oxidación, o sus efectos de resistencia, se utilizan también para proteger una aleación contra la corrosión por pasividad.

Quilate. El contenido de oro en una aleación dental se especifica según su fineza en quilates. Estos designan las partes de oro puro en 24 partes de aleación.

Fineza. Esta describe las aleaciones de oro por el número de partes por 1000 de oro, o sea, la fineza es el porcentaje de la composición de oro.

En 1978 el precio del oro aumentó tan rápido que se enfocó la atención en aleaciones de metal noble, para reducir el contenido de metal precioso y retener las ventajas de los metales nobles para uso

dental. El resultado han sido las aleaciones que usamos actualmente.

Una aleación se hace para obtener las mejores propiedades de dos o más metales.

## **8.1. ALEACIONES DE ORO**

La aleación de oro es la mejor en Odontología, ésta contiene una base de oro, cobre que proporciona la dureza, plata que le dá el color, y el platino o paladio, que le dá el punto de fusión.

Esta aleación se divide de la siguiente forma:

-Tipo I (Blanda) Para incrustaciones pequeñas, se pule con facilidad y se someten a cargas muy ligeras.

-Tipo II (Mediana) Las incrustaciones se sujetan a presiones moderadas; coronas  $\frac{3}{4}$ , pilares, púnticos y coronas totales.

Estas aleaciones tipo I y II se llaman "oros para incrustación".

-Tipo III (Dura) Las incrustaciones se sujetan a cargas grandes, pequeñas coronas  $\frac{3}{4}$ , refuerzos del vaciado, pilares, púnticos, coronas totales, bases para prótesis parcial fija de brechas cortas.

-Tipo IV (Extradura) Incrustación sujeta a cargas muy pesadas, barras y ganchos para base de dentadura, para prótesis parciales, y fija con brechas largas. Con frecuencia se hacen coronas totales con este tipo de aleación.

Las aleaciones tipo III y IV se denominan aleaciones para coronas y puentes; aunque las últimas también se utilizan en aplicaciones con gran carga, como aditamentos para prótesis parcial removible.

Como el oro tiene un alto costo, tenemos aleaciones alternativas que lo han sustituido de la siguiente manera:

- Tipo I Plata-paladio
- Tipo II Plata-paladio
- Tipo III Plata-paladio
- Tipo IV Cromo-cobalto (para puentes removibles)
- Tipo IV Paladio-plata (para puentes grandes)

Para la elaboración de incrustaciones, se usan básicamente cuatro aleaciones diferentes:

1. Oro
2. Plata-paladio (albacast)
3. Níquel cromo (metal cerámico)

#### 4. Plata-estaño (liga de plata)

### **8.2. ALEACIONES DE PLATA-PALADIO (ALBACAST)**

Son de color blanco y con composición predominante de plata, pero con cantidades sustanciales de paladio (por lo menos 25 %) para proporcionar nobleza y promover la resistencia a la pigmentación que sufre la plata. Pueden o no contener cobre y una cantidad pequeña de oro, las temperaturas de vaciado son parecidas a las de aleaciones de oro, las de este tipo que no tienen cobre, contienen de 70 a 72 % de plata y 25 % de paladio, además tienen propiedades físicas de la aleación de oro tipo III. Otras a base de plata contienen, a grandes rasgos, 60 % de plata, 25 % de paladio y más de 15 % de cobre; sus propiedades son parecidas a las aleaciones de oro tipo IV. La limitación principal, en general de la que contiene paladio y cobre en particular, es su mayor potencial de pigmentación y corrosión. Su punto de fusión oscila entre 930 y 1099 °C.

### **8.3. ALEACIONES DE NÍQUEL-CROMO (METAL CERÁMICO)**

Esta aleación contiene aproximadamente un 70 % de níquel y 16 % de cromo. Los componentes menores importantes están formados aproximadamente, por un 2 % de aluminio y 0.5 % de berilio. El aluminio y el níquel forman un compuesto intermetálico (combinación definida en peso entre metales), que contribuye a la resistencia y a la dureza. El berilio disminuye el rango de temperaturas de fusión y mejora la estructura granular.

Las temperaturas de fusión son significativamente más altas que las de los oros dentales, con un rango de 1399 a 1454 °C.

Los colados pulidos son brillantes y plateados. Son aproximadamente un 30 % más duros que los oros de tipo IV.

Requieren el uso de revestimientos aglutinados por silicato de etilo o fosfato. No debe colocarse en revestimientos con base de yeso, porque es de alta fusión.

El níquel puede tener respuestas alérgicas ocasionalmente, pero la mayoría de las reacciones tisulares adversas atribuidas, son manifestaciones de un diseño o de una adaptación inadecuada.

#### **8.4. ALEACIONES DE PLATA-ESTAÑO (LIGA DE PLATA)**

Esta es una aleación básicamente de plata, con cantidades muy pequeñas de estaño y zinc, éste último se agrega como un eliminador de oxígeno. La presencia de plata en un compuesto sin la adición de una cantidad pequeña de zinc, causa absorción del oxígeno de la atmósfera durante el vaciado, después, este componente se desecha durante la solidificación, y así tiende a producir porosidad por gas en el vaciado.

Esta aleación tiene un bajo punto de fusión, de 650 a 670 °C.

Este material sufre pigmentación en un período muy corto después de ser colocado en la boca, por lo cual no es muy utilizado.

## **IX. PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN**

En este capítulo estudiaremos el procesado de una incrustación en el laboratorio dental.

### **9.1. MODELADO O TALLADO EN CERA**

Para iniciar este paso, se marcan los márgenes usando lápiz rojo o negro. Después se aplica un lubricante o separador (éste puede ser el comercial que contiene glicerina, alcohol y detergente, ó solamente agua) en el dado (en la cavidad), en caso de no hacerlo, sería imposible quitar el patrón de cera completo. Esta película debe ser delgada para evitar discrepancias entre el patrón y el dado, pero se aplica más de una capa, pues la primera la absorbe el yeso.

La cera se presenta en forma de barra o en pequeños recipientes de metal. El método para colocar la cera es agregarla en capas progresivamente con espátulas, el calor usado debe ser una flama pequeña y bien ajustada, para calentar los instrumentos con rapidez, los cuales se

usan para derretir la cera y llevarla a la cavidad del dado de trabajo. La cera se va agregando en pequeños incrementos en todas las partes del dado hasta que exceda el tamaño requerido; se van recortando los excesos, para este fin se usan los instrumentos Hollenback 1/2-3 y el cleoide-discoide.

Iniciamos desarrollando los contornos axiales y despues las fosetas y fisuras oclusales, desvaneciendo las inclinaciones cuspdeas en las depresiones oclusales.

Otro instrumento necesario para modelar la cera es el juego de Peter K. Tomas (PKT), que son cinco instrumentos con diferentes puntas y funciones. Éstos sirven para incrementar la cera en la porción oclusal, se construyen pequeños segmentos de la anatomía agregando cera progresivamente hasta terminar con esa porción. Se calienta el instrumento No. 1 o 2 para derretir la cera y llevarla al lugar específico; pero antes de empezar el encerado oclusal se determina y se marca la localización exacta de las puntas de las cúspides sobre el dado, y luego se procede a construir un cono de cera a la altura requerida, éstas cúspides

deben tener de 2 a 3 mm en su base. La altura del cono para la cúspide de trabajo depende del modelo antagonista, el cual se pone en contacto con la cera mientras está reblandecida, así la relación cúspide-fosa controla la altura del cono de trabajo, los conos restantes se realizan al azar a una altura determinada por las cúspides mesiales o distales vecinas que sigan la misma alineación.

En la unión de las superficies vestibular y proximal se coloca un cono con el PKT No. 2, la altura de este cono se calcula arbitrariamente, y a partir de él se desarrollan los bordes marginales mesial y distal; la altura del borde marginal se determina por el contacto oclusal del antagonista.

Al desarrollar la cara oclusal, se deja un exceso de cera, para esto usamos el PKT No. 3, como guía para marcar las fosetas y fisuras, y a partir de esas marcas se desarrollan las fisuras y los bordes con el PKT No. 4 o 5.

Debemos tener en cuenta que los contactos oclusales son muy importantes, por eso debemos observarlos y marcarlos mediante la articulación, cuando la cera aún esté caliente.

En este momento, mediante presión cuidadosa con los dedos, se desaloja lentamente el patrón del dado, para que se mueva un poco de los márgenes. Se coloca de nuevo el patrón y se repite la operación varias veces, nos aseguramos que esté saliendo suave y uniformemente en todas sus partes, como paso final se revisa la exactitud de los márgenes. El pulido final del patrón se hace frotándolo con una media para quitar marcas, y dejar una superficie lisa.

Esta técnica se llama adición de cera o goteo, pero existen otras técnicas de modelado, entre ellas tenemos las siguientes:

- Método directo; es cuando el patrón de cera se modela directamente en la boca, usando cera tipo I, que es la que tiene menor escurrimiento a la temperatura bucal.
- Método indirecto; se modela sobre un modelo de trabajo como la técnica por goteo de la cera. Aquí usamos cera tipo II.
- Método indirecto-directo o semidirecto; se modela el patrón en el modelo y se termina en la boca.

## 9.2. REVESTIMIENTO

Existen diferentes tipos de revestimiento dental, estos varían de acuerdo al metal que vamos a utilizar. Pero en general los ingredientes esenciales son: hemihidrato de yeso, algunas formas de sílice, agentes reductores como el carbón o el cobre en polvo, y otros agentes que se utilizan para regular tiempo y expansión de fraguado.

El yeso se usa como sellador, y une a los otros ingredientes. Se encuentra entre 25 y 45 % dentro del revestimiento.

El sílice se usa para dar resistencia térmica, o sea, como refractario, y también para regular la expansión térmica.

Este material presenta una expansión que puede ocurrir de dos maneras:

- Higroscópica, cuando el material entra en contacto con el agua.
- Térmica, cuando se calientan (cuarzo y cristobalita)

El polvo debe pesarse con exactitud y el agua medirse en un cilindro graduado, para de esta manera, controlar el fraguado o la expansión térmica

en relación con la compensación necesaria para la contracción del vaciado.

Cuando ya tenemos el patrón de cera terminado se le adhiere un cuele, que es una pequeña varilla, que puede ser de metal, cera, resina o acrílico. El diámetro de éstos va proporcional al tamaño del patrón.

Este cuele se une (penetrando ligeramente) al patrón de cera por la parte más gruesa de éste, generalmente mesial o distal. La orientación del patrón debe ser angulada ( $45^\circ$  aproximadamente) para que el metal fluya con facilidad. Se puede ensanchar esta unión con cera (cámara de compensación) con el fin de permitir una entrada más amplia al metal.

El patrón de cera, ya con el cuele puesto, se retira del dado de trabajo teniendo cuidado de no distorsionarlo y se realiza la limpieza del patrón. Se puede usar una solución suave de jabón ó alcohol, aplicados con un pincel fino, esto se realiza también con la finalidad de romper la tensión superficial de la cera y permitir que el revestimiento se una y las

burbujas no queden atrapadas en la capa grasosa de la cera. Después se deja escurrir.

Enseguida el patrón de cera se toma por el cuele, el cual se fija a una base de goma (caucho) de forma circular y con un hueco cónico en el centro, llamada peana, de tal manera que el patrón de cera queda orientado hacia la parte superior. El patrón debe estar a una distancia de 6 a 9 mm del tope de la peana, y el hueco cónico tiene la finalidad de guiar la penetración del metal.

El siguiente paso es colocar un cubilete; éste es un cilindro hueco que embona con la peana, los hay de distintos tamaños, al igual que las peanas, y de distintos materiales: metal, plástico, papel y cartón.

Este cubilete se recubre por la parte interna (cubriendo toda la superficie) con una capa de papel de ameanto o asbesto húmedo, esto se hace para permitir la expansión del material.

Se debe sellar el cubilete en la unión con la peana con cera, para evitar el derrame del revestimiento si no embonó perfectamente el cubilete con la peana.

El siguiente paso es vaciar el revestimiento dentro del cubilete, esto se puede hacer con un mezclador mecánico con sistema de vacío, esto sirve para reducir las variaciones en el mezclado a mano y reduce o elimina la presencia de nódulos superficiales (burbujas de aire).

El cubilete con la peana se introduce al recipiente correspondiente, en un recipiente seco se agrega agua y luego el polvo y se mezcla con espátula, se coloca una cubierta al recipiente y se deja accionar entonces al vacío, después comienza el espatulado mecánico por un tiempo específico, el recipiente se coloca hacia arriba sobre el vibrador, para concentrar la mezcla en el fondo.

Después de esto se ladea para que la mezcla vibre hacia el recipiente que contiene al cubilete. Puede agregarse revestimiento hasta que sobrepase el nivel del cubilete. Entonces debe fraguar más o menos durante una hora antes de ser colocado al horno.

Si no se cuenta con este aparato, se puede seguir el procedimiento manualmente.

El polvo y el agua se mezclan en una taza de hule, batiendo sobre las paredes, para deshacer los grumos. El patrón se barniza de revestimiento con un pincel suave, luego se coloca el cubilete sobre un vibrador (si se cuenta con él) y se derrama el revestimiento en cualquier punto de la orilla interna del cubilete, hasta llenarlo.

El revestimiento se deja fraguar durante una hora. Se retira la peana cuidadosamente, y también el cuele cuando es metálico, entonces el cubilete se mete a un horno para desencerar con el orificio del cuele hacia abajo para permitir el flujo de la cera por gravedad.

El horno se encuentra a temperatura ambiente, y a partir de ésta se eleva hasta 650 °C, por 30 o 40 minutos, y se sostiene así durante 20 o 30 minutos. El tiempo total de quemado de la cera debe ser una hora.

Transcurrida una hora el cubilete se voltea hacia arriba, con el orificio en la parte superior, para permitir que entre el oxígeno y ayude a eliminar la cera.

Cuando no contamos con este horno, se puede emplear un quemador de gas con una mufla, y si no se dispone de ésta, se coloca una lámina de metal de unos 10 cm en cuadro sobre un quemador de Bunsen, y unos cuantos trozos de tela de alambre sobre la lámina, para que pueda circular el aire, sobre los cuales se pone el modelo revestido.

### **9.3. VACIADO DEL METAL**

Este paso debe hacerse inmediatamente después de quitar el cubilete del horno para evitar la reducción de la expansión total y de la fuerza del revestimiento.

Se utilizan dos tipos de máquinas de vaciado; una trabaja mediante presión de aire, y la otra es una centrífuga.

Cabe mencionar que existe otro tipo de instrumento utilizado para este fin, llamado honda de mano, ésta hace la misma función que la centrífuga pero es manual. Tiene un mango de madera, una cadena de aproximadamente 30 cm y una base de columpio con un orificio en el centro, con un diámetro variable para cada cubilete (para ésta

técnica se usan cubiletes con ceja para que ajusten en el columpio), una vez colocado el cubilete dentro del columpio se agrega sobre éste el metal, se funde con soplete, y cuando esta listo se hace girar la honda para que se introduzca el metal por el orificio que dejó el cuele en el cubilete.

La más utilizada es la centrífuga. Se gira el brazo de la centrífuga en sentido inverso, haciendo presión con varias vueltas sobre el mecanismo de resorte, que regresará haciendo girar el brazo fuertemente, una vez que se retire el seguro que impide el movimiento. Cuando el metal se funde, se quita el seguro, se alinea el brazo movable al recibir la fuerza centrífuga, misma que empujará el metal al cubilete. También permite una presión continua sobre el metal hasta que solidifica.

Para fundir el metal vamos a necesitar un soplete de gas butano, aire, un crisol, fundente y oxígeno.

La temperatura de la flama del soplete se induce por la proporción de gas y aire. Se abre la perilla de gas, se enciende y se regula el tamaño con el que se trabaja mejor. Después se abre la

perilla de aire para establecer también la flama necesaria, los ajustes finales a la flama normalmente se hacen con la perilla del aire.

La flama tiene varias partes que la forman:

-La primera es larga y blanquecina, emana directamente de la punta del soplete, aquí se combinan aire y gas antes de la combustión.

-La parte siguiente es de un tono verdoso y rodea a la primera. Es la zona de combustión, donde gas y aire están en combustión. También se llama de oxidación.

-La siguiente zona tiene un halo azuloso, y es la de reducción, así como la parte más caliente de la flama. Esta es la que se debe usar para la fusión del metal, y se encuentra en la punta.

-Más allá hay otra área en la zona externa que es la de oxidación, aquí se lleva a cabo la combustión con el oxígeno del aire. Esta parte nunca se debe usar porque oxida al metal.

Es importante usar una cantidad suficiente de metal, casi siempre se utilizan de 3 a 5 gramos, aproximadamente, para una incrustación.

El metal se coloca en un crisol (pequeño molde de barro) y se le aplica el calor de la flama del soplete, primero tiene una apariencia esponjosa, luego aparecen pequeños glóbulos de metal fundido, y por último toda la aleación asume una forma esferoidal. Es en éste momento cuando se quita el seguro del brazo de la centrifuga y se suelta para permitir la penetración del metal al cubilete.

Cuando el metal se vuelve líquido se recomienda espolvorear una pequeña cantidad de fundente de bórax (polvo), esto ayuda a reducir la porosidad e incrementa la fluidez del metal; la película del fundente que se forma en la superficie ayuda a evitar la oxidación.

En este momento el metal es líquido y de color naranja claro, y tiende a girar en respuesta al movimiento de la flama. Al ocurrir esto, el vaciado se hace inmediatamente, la flama se mantiene en contacto constante hasta que comienza el vaciado; y se retira hasta que se quita el seguro y el brazo está en movimiento.

El tiempo transcurrido desde que el cubilete se coloca en el soporte del vaciado hasta que se realiza el vaciado debe ser de 30 a 45 segundos.

Se pueden combinar los botones sobrantes del metal, con metal nuevo, siempre y cuando las aleaciones sean idénticas y del mismo fabricante.

Después se cierra la perilla de aire dejándolo sólo la flama del gas hasta que el metal solidifique, así evitamos la oxidación del metal al enfriarse.

Existen aparatos para fundir el metal eléctricamente, esto sirve para eliminar la variación por error humano durante la fusión del metal.

#### **9.4. AJUSTE Y PULIDO**

Este procedimiento se inicia con la limpieza del vaciado. Cuando ya se realizó el vaciado se debe permitir la solidificación del metal antes de retirar el cubilete de la máquina. Se deja que la centrífuga se detenga por sí sola, sin obstaculizarla ni forzarla.

El botón debe haber perdido su color rojizo. Se debe dejar enfriar a temperatura ambiente hasta que se pueda tomar con las manos y entonces el

cubilete se golpea con fuerza en intervalos, hasta que se rompe el revestimiento. Puede limpiarse el remanente de revestimiento con un cepillo y agua corriente, a veces es necesario un instrumento metálico.

Algunas veces la superficie de los vaciados es obscura debido a la formación de una capa de óxido, ésta película desaparece mediante un baño desoxidante, que podemos realizar con ácido hidrociorhídrico al 50 %, pero los vapores que desprende son altamente corrosivos y dañan los instrumentos metálicos. Por eso se recomienda el uso de soluciones comerciales de sales de ácido.

Después que el vaciado se ha limpiado de revestimiento perfectamente, se examina para ver si existen imperfecciones, esto incluye márgenes incompletos, nódulos, burbujas, etc.

Con un disco de carburo (cut-off), montado en un mandril en pieza de mano de baja velocidad o motor de banco, se corta el cuele con el botón de la incrustación o vaciado.

El vaciado se coloca en el dado para evaluar el ajuste y la relación marginal. Se checan los puntos

de contacto y los contactos oclusales, todo esto con los modelos montados en el articulador y usando papel de articular, se rebajan con disco de carburo, hasta que ajuste perfectamente bien, sin ser forzada para entrar al dado. Si es necesario se puede retocar la incrustación por su cara interna, para quitar retenciones, burbujas o irregularidades.

La incrustación se vuelve a sacar del dado y se inicia el terminado, con una piedra rosa montada en forma de barril, se talla toda la superficie externa, esto es para quitar lo quemado del metal y alisar la superficie.

Después con fresa de fisura No. 700 o 701, se marcan todos los surcos de la anatomía. Posteriormente esos mismos surcos se remarcan y se abren con una fresa de cono invertido.

Para alisar la parte profunda de los surcos y remarcar foseetas se usa una fresa de bola de carburo No. 2 o 4.

Usamos nuevamente una piedra rosa montada, en forma de punta para alisar las irregularidades que dejó la fresa.

Ahora empezamos a pulir con un disco de hule, para dar textura fina al metal, sobre todo en áreas amplias, y para cerrar microporos. Después con un cono de hule, pulimos los surcos y cerramos más los poros.

Después, para dar el pulido final utilizaremos un cepillo de profilaxis en forma de disco con una pasta café llamada trípoli, ésta se pasa con el disco a toda la superficie de la incrustación, profundizando en los surcos.

Luego usamos otra pasta que se llama rojo inglés, ésta sirve para dar brillo, y por último tallamos con otra pasta más fina que se llama blanco de españa.

Para terminar pulimos con un disco de fieltro para dar más brillo al metal y para limpiarlo.

Como paso final, lavamos la incrustación con agua caliente y jabón, para quitar residuos de pastas pulidoras y polvo del metal.

Lavamos también el dado de trabajo y colocamos ahí la incrustación.

## **X. COLOCACIÓN EN BOCA**

### **10.1. ACONDICIONAMIENTO DE LA CAVIDAD**

Una vez que tenemos la incrustación, se acondiciona la cavidad para ser colocada en ella.

El primer paso es retirar la restauración temporal, esto se logra enganchando un instrumento rígido, tal como un explorador o excavador. En el margen y tirando hacia arriba para liberarla. Después de esto se limpia la cavidad de todo resto de material temporal con un cepillo de profilaxis a baja velocidad, con piedra pómez, agua y aire. Cabe mencionar que antes de esto debemos aislar perfectamente la preparación.

### **10.2. PRUEBA EN BOCA**

Una vez que ya tenemos acondicionada la cavidad, introducimos en ella la incrustación la cual debe entrar con facilidad y sellar perfectamente en todo el contorno de la cavidad (biseles).

La incrustación debe estar lista para cementarse, pero en caso de no ajustar, podemos

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

pensar que hubo alguna falla técnica durante el procedimiento de elaboración.

En estos casos debemos hacer el ajuste en el consultorio. Si opone resistencia al asentamiento completo, se revisa el área de contacto proximal. En ésta área el hilo dental debe pasar con la misma resistencia que en el resto de los dientes de la arcada. Se puede ajustar la incrustación con fresas o piedras, se prueba nuevamente en la cavidad hasta que ésta ajuste.

Después se examinan los márgenes para valorar la relación del vaciado con el diente. No debe existir espacio detectable entre ellos. Se checa con un explorador de punta fina, si se percibe un exceso de metal en relación con los márgenes, se desvanece o adosa con piedras o fresas. Si la punta del explorador penetra entre el vaciado y el diente, aún estando completamente asentado, la discrepancia será muy grande, y deberá considerarse que el vaciado ha fracasado.

Si el vaciado no ajusta después de haber verificado y ajustado los contactos, se examina la

superficie interna para determinar si hay marcas de bruñido, las cuales pueden ajustarse con fresa.

Es también muy importante verificar el ajuste de la oclusión, se pide al paciente que cierre en oclusión céntrica sin tener colocada la incrustación, y se observan cuidadosamente las relaciones oclusales de varios dientes, tanto del área adyacente al diente preparado, así como en el lado opuesto de la boca. Esto se hace con el fin de observar un "antes y después", pues el contacto debe ser idéntico antes y después de ser colocada la restauración.

Después que se ha colocado el vaciado, se verifica el contacto oclusal con papel de articular delgado, si el vaciado se marca intensamente, se deben ajustar estas marcas hasta que sean de igual intensidad que las de los dientes restantes. Esto puede hacerse con el vaciado colocado en su posición, con uno o varios instrumentos cortantes de alta velocidad (fresa de bola para acabado No. 2 o 4).

Si se registran marcas en fisuras, deben profundizarse para permitir que la cúspide de trabajo ajuste por completo.

Se debe revisar el lado opuesto para asegurarse que todos los dientes hacen pleno contacto.

Es importante también revisar los movimientos de lateralidad de la mandíbula y checar que no tengan interferencias, si las hay, se eliminan de igual manera que los contactos oclusales prematuros.

Cuando ya se han terminado los ajustes necesarios, podemos pulir nuevamente la incrustación con todos los pasos anteriormente descritos, o únicamente pulir con una punta de hule de alta velocidad, y con un cepillo y alguna pasta pulidora.

Después se debe lavar nuevamente con agua caliente y jabón, utilizando para esto un cepillo dental. Y secar con aire.

### 10.3. CEMENTADO

Este procedimiento requiere la colocación de un material duro de cementación entre el vaciado y el diente, con el propósito de inmovilizar la restauración.

Como ya mencionamos anteriormente existen diferentes materiales cementantes; dentro de los cuales tenemos los siguientes:

Fosfato de zinc. Es un buen agente cementante presenta buenas características de manipulación y resistencia, por otro lado, tiene la desventaja de ser irritante pulpar, no es adhesivo a la estructura dental y no tiene propiedades anticariogénicas. Los cementos tipo I se usan para vaciados de precisión, y los de tipo II están indicados para todos los demás usos. Está indicado cuando la base colocada fue fosfato de zinc, y en dientes no vitales.

Los cementos de silicofosfato de zinc tienen buenas propiedades físicas y baja solubilidad en la cavidad bucal, son anticariogénicos y translúcidos, son más difíciles de manejar que los fosfatos y

producen reacción pulpar. Están indicados principalmente para cementar restauraciones cerámicas.

Los cementos de óxido de zinc y eugenol son altamente biocompatibles, pero sus propiedades físicas y mecánicas son inferiores a otros cementos permanentes. El tipo I se utiliza para cementación temporal de restauraciones indirectas, y el tipo II para restauraciones permanentes.

Los cementos de policarboxilato tienen buenas propiedades en comparación con el fosfato, son poco agresivos a la pulpa y forman una unión adhesiva a la estructura dental. Pero tienen corto tiempo de trabajo.

Los cementos de ionómero de vidrio se unen a la estructura dental y liberan fluoruro.

El cemento más recomendable actualmente es el ionómero de vidrio por sus atributos que superan a los otros cementos con respecto a sus propiedades biológicas, por unirse de manera adhesiva a la estructura dental, tienen la capacidad de reducir la infiltración de los líquidos bucales en la interfase cemento-diente. También liberan

cantidades apreciables de fluoruro sobre un período indefinido, esto asegura su efecto anticariogénico en los márgenes de la restauración. Es importante mencionar que cuando se utiliza este cemento se debe proteger con una capa de barniz, pues es altamente soluble.

Debemos recordar que la retención de la restauración se controla principalmente por el diseño de la cavidad y no por las características adhesivas de los cementos. El grosor de la película entre el vaciado y el diente también es un factor de retención; cuanto menor sea el grosor de la película, mejor será la acción cementante.

Entonces, una vez que se ha seleccionado el cemento que utilizaremos, de acuerdo a la base utilizada y a las características del tratamiento, procedemos a terminar el cementado de una incrustación.

El cemento se mezcla en las proporciones y tiempos indicados por el fabricante, sobre una loseta de vidrio, limpia y fría, con una espátula doble para cementos.

Anterior a esto ya debemos tener preparada la cavidad, limpia, seca y aislada (aislamiento relativo en caso de no poder aislar absolutamente).

Se agrega un poco de cemento dentro de la cavidad, después se cubre la superficie interna de la incrustación con una capa de cemento.

Se introduce el vaciado en posición y con tanta presión digital como sea posible, o con unas pinzas de curación, se empuja hacia adentro para asentarlo completamente. Se quita el exceso de cemento con un rollo de algodón o se retira con un explorador al endurecer, y si es posible, se expone el margen para verificar el asentamiento completo del vaciado.

Cuando se ha terminado este procedimiento, se debe pasar el hilo dental a través del área de contacto proximal para quitar cualquier exceso o resto de cemento que pueda haber quedado atrapado. Se vuelven a inspeccionar los márgenes en busca de cemento que retiramos con exploradores o excavadores.

La restauración vaciada debe representar una mezcla de funcionalidad y arte, el resultado inspira

confianza y bienestar en el paciente, orgullo y satisfacción al Dentista.

## CASO CLÍNICO

Se presenta un caso clínico de un paciente de 30 años, sexo femenino, de ocupación ama de casa. Se realizará una incrustación metálica en un segundo molar superior izquierdo

Primera sesión: Se elabora la historia clínica general y el odontograma, diagnosticando caries de 2º grado en los dientes: 15, 24, 27, 34, 35 y 44. Los dientes 18, 16, 11, 21, 28, 36, 37, 38, 46 y 47 están ausentes, y con restauración tenemos los dientes: 14, 25, 26, 45 y 48. Del diente 12 al 22 encontramos una prótesis fija. No se encuentra ningún otro dato patológico. Encontramos que el diente 27 presenta reincidencia de caries con una obturación de amalgama (Figura 1). En este caso está indicada una incrustación metálica, ya que se va a reemplazar la amalgama y se nota la presencia de una caries extensa, que se extiende por la cara mesial hasta el tercio gingival (probablemente subgingival).

Anestesiarnos a la paciente, se aísla, se retira la amalgama con una fresa mágica, encontramos caries en el piso de la cavidad, así como en las

paredes mesial, distal, y palatina. Se decide realizar una cavidad de clase II compleja. Se retira esa caries utilizando fresas de bola de carburo. Se rompe el área de contacto con una fresa de diamante de grano fino en forma de punta de lápiz, se biselan los ángulos con fresa de diamante en forma de flama o troncocónica.

Una vez que se terminó de preparar la cavidad (Figura 2), se procede a aislar absolutamente, se realizó una limpieza de la cavidad con torundas de algodón y suero fisiológico, se secó con perilla de aire, y colocamos hidróxido de calcio como protector pulpar, ya que esta cavidad está profunda. Posteriormente se colocó una base de óxido de zinc con eugenol, y posteriormente, una tercera base de fosfato de zinc (Figura 3).

Segunda sesión: Se talla la base de manera que nos dé la suficiente profundidad para el material de restauración. Se coloca hilo retractor en las terminaciones gingivales de las caras mesial y distal, esperamos a que actúe y lo retiramos,

Ahora se procede a tomar la impresión, utilizando una cucharilla prefabricada de un cuarto

de arcada con silicona polimerizable por condensación. Se retira de la boca, se enjuaga y se vacía con yeso tipo IV (velmix). En este caso no se tomó impresión de dientes antagonistas, pues éstos no existen, por lo tanto tampoco se realizará articulación de los modelos, ni registro de mordida en cera.

Se coloca sobre la base una restauración temporal, en este caso se usó wonder pack mezclado con fibras de algodón, y se condensa con una torunda de algodón humedecida con agua.

Para realizar los siguientes pasos ya no es necesaria la presencia del paciente, pues ahora se procede a realizar la elaboración de la incrustación en el laboratorio dental.

Se elabora, a partir del modelo, los dados de trabajo con dowell pin, y se procede a modelar en cera el patrón de la incrustación por la técnica de goteo.

Ahora se coloca el cuele de cera al patrón, se lleva a la peana se coloca el cubilete, éste se sella y posteriormente se reviste.

Una vez fraguado el revestimiento se

desencera y se procede a vaciar el metal, en este caso se utilizó una aleación de plata-paladio (albacast). Este vaciado se realizó en una centrífuga.

Se recupera el vaciado (metal), se limpia y se ajusta sobre el dado de trabajo. Se pule con los pasos anteriormente mencionados (Figura 4).

Tercera sesión: Nuevamente citamos a nuestro paciente, se retira la restauración temporal con un explorador, y se limpia la cavidad. Se prueba la incrustación dentro de la cavidad. Se ha comprobado que ajusta y sella todos los bordes marginales, ahora se procede a cementar. Se prepara una mezcla de cemento de fosfato de zinc, se lleva a la incrustación y a la cavidad, previamente acondicionadas, se coloca la incrustación dentro de la cavidad, y se realiza presión con las pinzas de curación para que salgan los excedentes de cemento (Figura 5), se limpian con torundas de algodón y se espera a que frague el cemento.

Ahora retiramos los excedentes de cemento con un explorador, y así hemos terminado el tratamiento (Figura 6).



FIGURA 1



FIGURA 2

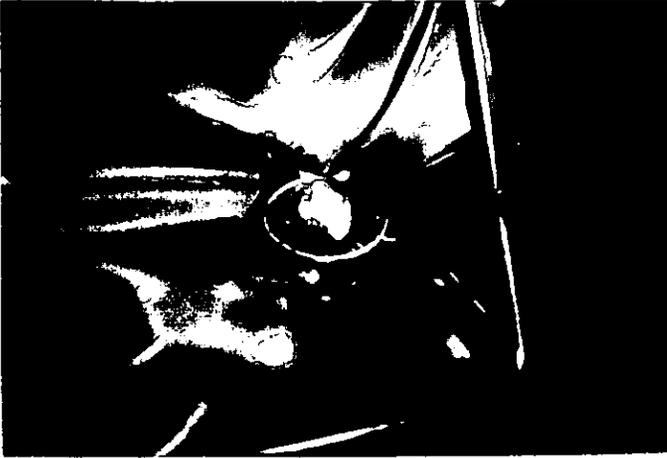


FIGURA 3



FIGURA 4



FIGURA 5



FIGURA 6

## CONCLUSIONES

En este breve repaso sobre el procedimiento de elaboración de incrustaciones podemos concluir lo siguiente:

- Una incrustación metálica es una restauración muy resistente y durable.
- Es una buena opción para cavidades con terminación subgingival, o muy extensas.
- El principal inconveniente del material, es el ser antiestético.
- Para realizar el procedimiento de elaboración en el laboratorio se requiere de mucha precisión y habilidad.
- Debemos seguir un buen procedimiento desde el inicio de la cavidad, para no tener retenciones y así, conseguir al final, un buen ajuste de la restauración.
- Intervienen muchos factores (buena preparación de la cavidad, base, toma de impresión, elaboración técnica sin fallas) para que la restauración pueda ser colocada

satisfattoriamente.

## BIBLIOGRAFÍA

1.- Barrancos, Mooney. Operatoria dental restauraciones, Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana. 1988, pp. 178-186, 198, 201-202.

2.- Baum, L.- Phillips, R.W.- Lund, M.R. Tratado de Operatoria dental, México, D.F., Nueva Editorial Interamericana. 1987, pp. 431-558. 2ª. Edición.

3.- Charbeneau, Gerald T.- Cartwright, Charles B. Operatoria dental, principios y práctica, Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana. 1984, pp. 333-394. 2ª. Edición.

4.- Germán Rebel, Juan. Tratado de Odontología conservadora, Barcelona, Editorial Pubul. 1943, pp. 183-243.

5.- Harper, William.- Mc Gehee Owen.  
Odontología operatoria, México, Unión tipográfica  
Editorial. 1948, pp. 518-568.

6.- J. O' Brien, William,- Ryge, Gunnar.  
Materiales dentales y su selección, Buenos Aires,  
Panamericana Viamonte 2164. 1980, pp. 215-222.

7.- Parula, Nicolás. Técnica de Operatoria  
dental, Buenos Aires, Argentina, Editor ODA. 1976,  
pp.441-493. 6ª. Edición.

8.- Phillips, Ralph W. M.S., D. Sc. La ciencia  
de lo Materiales dentales. De Skinner, U. S. A.,  
Interamericana Mc Graw-Hill. 1993, pp. 375-399,  
501-524. 9ª. Edición.

9.- Simon, W. J. Clínica de Operatoria dental,  
(Prólogo Prof. Dr. Luis E. Moreyra Bernán), Buenos  
Aires, Editorial Mundi. 1959, pp. 83-216. Título  
original Norteamericano Clinical Operative Dentistry,  
W. B. Saunders Company Philadelphia & London.

10.- Sturdevant, Clifford M,- Barton, Roger E.  
Arte y ciencia de la Operatoria dental, Buenos Aires,  
Editorial Médica Panamericana. 1986, pp. 517-556.  
2ª. Edición.