

58  
2.º



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

---

---

**MODELO DE TRABAJO Y  
TROQUEL**

**T E S I N A**

Que para obtener el título de  
Cirujano Dentista  
presenta:

**MIRIAM BRABATA REYES**

Director de Tesina:

**C.D.M.O. MARTÍN ARRIAGA ANDRACA**



FACULTAD DE  
ODONTOLOGÍA

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**Ciudad Universitaria, 1996.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## AGRADECIMIENTOS:

Gracias Dios por el haberme impulsado para seguir mi camino para poder realizar algo que siempre había soñado otra vez gracias Señor.

A mi Madre agradezco toda la confianza y comprensión que me ha brindado incondicionalmente y por estar siempre a mi lado apoyandome con sus desvelos y oraciones.

A mi Padre dedico con mucho cariño mi tesina, por el apoyo moral y económico que siempre me ha brindado.

A mis hermanos agradezco, todo el tiempo que me dedicaron, por su compañía, apoyo en especial a: Carlos, Luisa, Andrés.

A mi cuñado Arturo agradezco su ayuda por haber logrado transcribir mi tesina .

Agradezco a mis profesores por el haber aportado sus conocimientos y experiencias en especial al Dr. Raúl León.

A mi asesor agradezco por su tiempo que dedicó en la revisión y coducción de mi tesina.

MODELO DE TRABAJO Y TROQUEL.

## ÍNDICE

|   | págs.     |
|---|-----------|
| Introducción  | 1         |
| Objetivos   | 2         |
| <b>Capítulo 1</b>   | <b>3</b>  |
| 1.- Definición.   |           |
| 1.1. Modelo.  |           |
| 1.2. Troquel.   |           |
| <b>Capítulo 2</b>   | <b>3</b>  |
| 2.- Materiales de Impresión.  |           |
| 2.1. Características Generales.   |           |
| 2.2. Yesos.   |           |
| 2.3. Modelinas.   |           |
| 2.4. Hidrocoloides Reversibles.   |           |
| 2.5. Hidrocoloides Irreversibles.   |           |
| 2.6. Hules de Polisulfuro.  |           |
| 2.7. Hules de Silicón por Condensación.   |           |
| 2.8. Hules de Silicón por Adición.  |           |
| 2.9. Polieter.  |           |
| 2.10. Ventajas y Desventajas.   |           |
| 2.11. Figura 1. Apertura de los Dobles Enlaces en el Silicón<br>por Adición.                |           |
| 2.12. Cuadro 1 Comparación de la Propiedades de los Materiales<br>Elastómeros de Impresión. |           |
| <b>Capítulo 3</b>   | <b>15</b> |

3.- Requisitos que debe tener el Modelo y el Troquel.

3.1. Modelo.

3.2. Troquel.

**Capítulo 4**

17

4.- Materiales que se utilizan para obtener Troqueles.

4.1. Yeso.

4.2. Resina Epóxica.

4.3. Galvanización.

4.4. Amalgama.

4.5. Cuadro 2

4.6. Figuras (2-19).Procedimiento de Electrodeposición.

**Capítulo 5**

39

5.- Métodos para confeccionar Modelos de Trabajo.

**Capítulo 6**

40

6.- Modelo de Trabajo y Troquel Desmontable.

6.1. Espiga de Latón.

6.2. Di-Lok.

6.3. Modelo Sólido con Troquel Independiente.

6.4. Pindex.

6.5. Accudrill.

6.6. Oxy Microdrill.

6.7. Problemas que pueden surgir en la fabricación de Modelos  
de Trabajo y Troquel.

**Capítulo 7**

53

7.- Modelo de Trabajo y Troquel Independiente.

7.1. Banda de Cobre.

|   |       |
|---|-------|
| 7.2. Ventajas Y Desventajas.                                  | págs. |
| <b>Capitulo 8</b>   | 55    |
| 8.- Montaje de los Modelos de Trabajo.                        |       |
| 8.1. Articuladores no Ajustables.                             |       |
| 8.2. Articuladores Semiajustables.                            |       |
| 8.3. Articuladores Totalmente Ajustables.                     |       |
| 8.4. Problemas que pueden surgir al montar el Modelo Maestro. |       |
| 9.- Conclusiones.   | 63    |
| 10.-Bibliografía.   | 64    |

## INTRODUCCIÓN

En este tema vamos a darle la importancia que tiene, que para lograr una rehabilitación lo más cercano posible a lo natural es necesario realizar un serie de pasos fundamentales.

Cómo la fabricación directa en la boca es incómoda y difícil, requiere tiempo y es virtualmente imposible, prácticamente todos los patrones de cera para la confección de restauraciones extracoronarias, se fabrican mediante una técnica indirecta en el laboratorio, por ello es importante.

Conocer primero los materiales de impresión, que daremos posteriormente, para poder elegir correctamente y así obtener una reproducción fiel del diente preparado, de los dientes adyacentes, antagonistas y de los tejidos blandos circundantes.

Por consiguiente explicaremos cómo debemos de vaciar nuestras impresiones evitando así modelos incorrectos.

Examinaremos los métodos que se utilizan para obtener modelos y troqueles como son: el yeso, resina epóxica, galvanización, para que de esta manera saber cuál nos conviene más.

Analizaremos los sistemas más representativos de los modelos de trabajo - troquel desmontable, el modelo de trabajo - troquel individual y los problemas que pueden surgir durante su fabricación.



## **OBJETIVOS:**

Que mis compañeros de las próximas generaciones, tomen interés en el conocimiento de este campo; ya que es parte importante para nuestra formación académica.

Es importante que tengan una buena relación y conocimiento el Cirujano dentista con el mecánico dental ya que es muy importante para elaboración de un modelo con troquel para poder entregar un trabajo excelente.

Hacer reflexionar al Cirujano dentista que debe de entregar los modelos bien articulados, al mecánico dental para que no cometa errores durante la elaboración del trabajo.

## Capítulo 1

### DEFINICIÓN

Modelo de Trabajo (o master (maestro) ).

Es la réplica de los dientes preparados, áreas de la cresta alveolar y otros sectores de la arcada dentaria; el cuál es el que se va a montar en el articulador.

Troquel:

Es la reproducción positiva del diente preparado y consiste en una sustancia dura adecuada de suficiente precisión ; y está exactamente posicionado en el modelo de trabajo.

## Capítulo 2.

### MATERIALES DE IMPRESIÓN:

Los materiales para impresión se emplean para hacer réplicas de las estructuras dentarias.

#### Características generales :

- a) Que permitan la reproducción de la zona a impresionar,
- b) No debe ser tóxico, ni irritante, de uso limpio y con olor y sabor aceptable.(2)

(2).J.F.AndersonMcCabe, Materiales de AplicaciónDental,1988.

c) Que sea elástico para poder eludir retenciones, ángulos muertos o, en su defecto que se fracture con nitidez para construir posteriormente el modelo.

d) Que sea fácil el manejo y conservación.

Los materiales de impresión los podemos clasificar en:

1) Rígidos o inelásticos:

a) Yeso para impresión.

b) Modelinas.

2) Hidrocoloides:

a) Reversibles e irreversibles.

3) Elásticos:

a) Hules de polisulfuro.                      c) Polieter

b) Hules de silicón.

Yesos para impresión:

Para impresiones usamos dos tipos de yeso:

1) Un yeso constituido por hemihidrato, talco, aceleradores de fraguado y antiexpansivos.

2) Yeso soluble; compuesto por hemihidrato, almidón, aceleradores de fraguado.

Procedimiento: Debe ponerse grasa en el portaimpresión con el objeto de poder separarlo de la impresión de yeso, colocar agua en la taza de hule y agregar 100gr de yeso, mezclarlo, vibrarlo y enseguida llevarlo al portaimpresiones, posteriormente llevarla a la zona por impresionar, esperar a que fragüe (reacción exotérmica), retirar el portaimpresión,

fracturar el yeso con que se impresionó, eliminando retenciones y ángulos muertos, reconstruir el modelo de yeso fuera de la boca, obturar los poros, correr la impresión con yeso piedra y esperar a que fragüe, para obtener el modelo de trabajo.

#### Modelinas:

Existen dos tipos de modelina: 1) Para portaimpresión 2) para impresión. Composición: Resinas, estearina, cera dura, rellenos. Propiedades: Tiene baja conductibilidad térmica, sufre poca contracción.

Procedimiento para tomar impresiones en forma de barra: Se utiliza para preparaciones protésicas.

Se utiliza un anillo de cobre como portaimpresión que se debe acoplar al diámetro del cuello de la pieza preparada, una vez ajustado el anillo a la pieza se observa que penetre un milímetro por debajo del borde de la preparación. Posteriormente nos ponemos vaselina en los dedos que van a manipular a la modelina, vamos a reblandecer la modelina rotando la barra sobre la llama de la lámpara así hasta llenar el anillo de cobre, lo llevamos a la zona por impresionar, y comprobamos su penetración, retiraremos con un explorador el material que quede en exceso.

Se retira el anillo de cobre de la pieza impresionada, si no presenta anomalías se puede correr con yeso piedra.

#### Hidrocoloide Reversible:

Un colioide es un sistema de dos fases: Una sustancia sólida que está dispersa en otra, un líquido (agua).

El sol es un líquido viscoso y un gel es un semisólido.

Fórmula: Contiene; agar-agar, bórax, sulfato de potasio, agua.

Procedimiento: Existen cubetas diseñadas específicamente para hidrocoloides reversibles ya que constan de conductos a través de los cuales es posible hacer circular agua.

Preparación del material: Éste lo recibimos en tubos flexibles que se recortan y se colocan en un mezclador de goma que se introduce en un recipiente con agua hirviendo entre 75 y 100 grados durante 10min., en la jeringa mezcladora se deja 5min., posteriormente se destapan y se extrae el aire.

Impresiones: La cubeta cargada con el material debe ser dejada algunos min. en este medio ambiente para lograr una temperatura uniforme en toda su masa. Después se carga la jeringa para llevar el material a las zonas a reproducir de una manera más segura e íntima a los dientes con preparaciones. Inmediatamente se coloca la cubeta en la boca, generalmente toma entre 5 y 10min. para lograr que se produzca la gelación, durante este período debe mantenerse la misma presión e inmóvil. La menor distorsión se produce si la impresión es retirada con un único y rápido movimiento y es vaciada en forma inmediata.

### Hidrocoloides irreversibles:

El componente principal es sal de ácido algínico que se obtiene de las algas marinas.

Procedimiento: Necesita una cantidad de agua, que el fabricante habrá de dar, así como una cantidad determinada de polvo. Preparemos la zona por impresionar: Debe estar limpia la boca y seca. Posteriormente pondremos el hidrocoloide irreversible cantidad provista por el fabricante, agregaremos agua lo mezclaremos, enseguida se coloca en la jeringa y en el portaimpresiones.

Se lleva con la jeringa del fondo a la superficie de las cavidades, se coloca en la boca el portaimpresión cargado y se mantiene en posición, hasta que se logre totalmente la reacción de gelificación (su tiempo de gelificación es de 2 a 4min). Para retirarla debe hacerse en un sólo movimiento, la impresión debe lavarse a chorro de agua, se seca la impresión y se vacía inmediatamente con yeso.

### Hules de silicón:

Los elastómeros se utilizaban en industrias, pero su potencial ahora es utilizada en la Odontología.(1).

Se consideran dos tipos de siliconas: 1) Por condensación, 2) por adición.

(1).D.N.Allan, Prosthodontia de Coronas y Puentes, 1988.

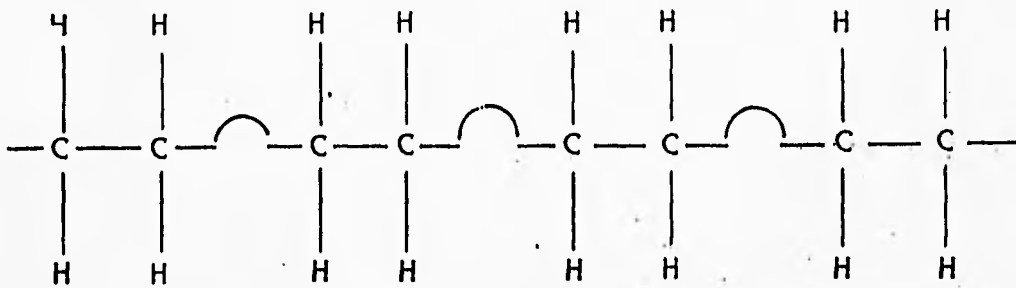
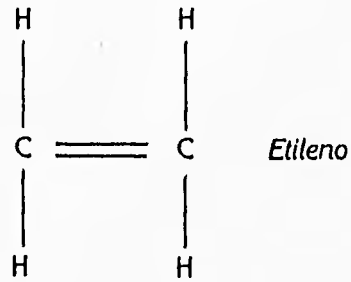
### Silicón por condensación.

Composición: Polidimetil siloxano el cuál al ponerse en contacto con el reactor como el tetra-etil ortosilicato en presencia de octonoato de estaño, polimeriza por condensación dando como productos secundarios alcohol o agua los cuáles interfieren en el crecimiento de las cadenas, no logrando la formulación de moléculas gigantes.

Procedimiento: Consta de una base (pasta) y un acelerador (líquido). Se toma una impresión con silicón colocando previamente en la zona por impresionar hilo retractor en la zona gingival, manteniendo en su posición evitando con ello la absorción de tensiones, se retira una vez que fragua (6 a 8min) la impresión, inmediatamente se lleva el material fluido con jeringa a las preparaciones; nuevamente se lleva la primera impresión con el material fluido y lo colocamos en posición en la boca hasta que endurezca. Al retirarse la impresión se enjuaga, se seca y se vacía la impresión con yeso.

### Silicón por adición.

Composición: Poseen grupos vinílicos, polivinil siloxano. Existiendo macromolecular es decir que de un monómero de etileno en presencia de un iniciador (calor) induce la apertura de los dobles enlaces, creando valencias libres aptas para la unión entre sí de cada una de las unidades estructurales por adición o suma dando como resultado la conformación de la cadena de polímero. (Fig. 1).



*Apertura de los dobles enlaces*

Se unen estas valencias libres, unas con otras para formar la cadena (unión covalente).

Fig. 1 .



Se proporciona en dos pastas ; una de las cuáles contiene una base de platino.

Al mezclarse las dos pastas se produce una reacción de adición por el platino.

La reacción no forma productos secundarios.

Ventajas que existen en el silicón por adición sobre el silicón por condensación: Mejor estabilidad dimensional, exactitud superior, su fluidez más baja, causan menos reacción tisular.

### Hules de polisulfuro:

**Composición:** Son materiales a base de hule y se clasifican también como cauchos sintéticos los cuáles están integrados por una pasta base y una pasta reactiva. Su tiempo de polimerización es de 5 y 8 min. de tiempo de trabajo a 25 grados. Su estabilidad es tan buena que 30min. después, estando confinados en una cubeta, sus cambios dimensionales es de 0%.

**Procedimiento:** El volúmen del material es mínimo, se necesita un portaimpresiones de acrílico.

La mezcla del material debe ser uniforme, se coloca en la jeringa que se lleva el material a la cavidad, esto facilita el flujo del elastómero dentro de la preparación. Una vez aplicado el material sobre la jeringa debe colocarse el material en la cubeta, posteriormente se coloca en la boca, debe mantenerse en posición y sin mucha presión y movimiento; una vez fraguado debe retirarse la impresión, lavarse inmediatamente. La impresión debe vaciarse como máximo media hora después de retirarla.

### Polieter:

**Composición:** Se proporciona una base y catalizador.

**Procedimiento:** La proporción de las pastas se determinan por el volúmen, se mezclan uniformemente se coloca en el

portaimpresión a un grosor de 4mm., posteriormente se carga la jeringa.

Se coloca en la cavidad el material a través de la jeringa, enseguida se coloca el portaimpresión dejándose hasta que se convierta en caucho, se retira en una sola intensión, se lava, se seca y se vacía inmediatamente.

|                         |
|-------------------------|
| Ventajas y desventajas: |
|-------------------------|

Yesos: Ventajas: Reduce el instrumental, no es necesario lubricar la cubeta antes de tomarse una impresión con yeso.

Desventajas: Se necesita reconstruir con precisión.

Modelinas: Ventajas: Se puede utilizar varias veces, toma la impresión muy fiel. Desventajas: Necesita calor para obtener una forma plástica, se llega a fracturar.

Hidrocoloides Reversibles: Ventajas: Constante y preciso. Se puede vaciar dos modelos de yeso piedra con una sola impresión, la posibilidad de ubicar troqueles galvanizados en una impresión total del arco.

Desventajas: Se necesita equipo especial y cubetas refrigeradas. Tiene baja resistencia y estabilidad, no son compatibles con las resinas epóxicas.

Hules de silicón:

Ventajas: Se obtienen buenos resultados para construir troqueles de resina epóxica y electrolíticos, fragua más rápido que el polisulfuro de caucho, fluye mejor que el polisulfuro, la impresión puede ser vaciada más de un modelo,

se elimina la necesidad de localizar el troquel, lo que la hace ideal para restauraciones múltiples, después de la toma de impresión dejar de 15 a 30min. antes de vaciar el modelo. Esto permite que la memoria elástica del material elimine la distorsión causada por la remoción de la impresión de la boca.

Desventajas: Limpiar y secar perfectamente los dientes, retracción gingival, necesita jeringa.

Hules de polisulfuro: Ventajas: Permite la fabricación de modelos y troqueles electrolíticos y de resina epóxica.

Polieter: Ventajas: Resistencia al desgarre, el fraguado es de tipo de adición, estabilidad dimensional es buena.

Desventajas: Se distorciona en presencia de agua, baja flexibilidad. (Cuadro 1).

**Comparación de las propiedades de los materiales elastómeros de impresión**

| Propiedad               | Polisulfuros  | Siliconas de condensación                       | Siliconas de adición                            | Poliéteres  |
|-------------------------|---|---|---|---|
| Viscosidad              | Disponible en 3 viscosidades (no masilla)             | Disponible en 4 viscosidades incluyendo masilla | Disponible en 4 viscosidades incluyendo masilla | Disponibles en una única viscosidad (regular) + diluyente |
| Resistencia al desgarro | Buena   | Adecuada  | Adecuada  | Adecuada  |
| Elasticidad             | Material viscoelástico                                | Muy buena                                       | Muy buena                                       | Adecuada  |
| Precisión               | Buena con cubetas especiales                          | Aceptable con cubetas estándar                  | Aceptable con cubetas estándar                  | Buenas con cubetas especiales                             |
| Estabilidad dimensional | Adecuada, pero no debe demorarse al vaciado del molde | Los modelos deben vaciarse lo antes posible     | Muy buena*                                      | Muy buena en condiciones de baja humedad                  |

\*Algunos fabricantes recomiendan una breve demora en el vaciado de los moldes con estos materiales, ya sea para permitir la recuperación elástica, o el escape de productos gaseosos que podrían producir un punteado en la superficie del molde.

**Cuadro 1.**

### Capítulo 3.

#### REQUISITOS QUE DEBE TENER EL MODELO Y EL TROQUEL.

##### Modelo:

Debe de reproducir todos los detalles captados en la impresión y debe estar libre de defectos ; por tanto reproduciendo las superficies dentales preparadas y no preparadas .

Los dientes inmediatamente adyacentes a la preparación deben estar libres huecos.

La superficie oclusal de todos los dientes no preparados debe permitir la articulación precisa con los modelos antagonistas.

La relación agua/ polvo es crucial para la dureza del modelo. El espesor debe ser de 15 a 18 mm.

##### Troquel:

Debe de reproducir exactamente los dientes preparados; todas las superficies deben ser precisas y no se pueden aceptar ni burbujas, ni huecos, la línea de acabado debe poder ser lo suficiente para ayudar al técnico a establecer el contorno cervical correcto a la restauración.

Los dientes naturales adyacentes pueden estar suficientemente inclinados como para limitar la remoción del troquel. Ello

debe anticiparse colocando un puntero en los dientes adyacentes a la preparación para hacerlos también desmontables.

Los troqueles deben presentar un sistema de guías adecuado para evitar la rotación y garantizar la estabilidad de la base del modelo.

Se corta, recorta y afina con cuidado de no lesionar las áreas marginales.

En un troquel individual su altura es de 2.5cm. para poder hacer una adecuada peana.

Dowel pin y cortes con la sierra: 1) Deben ubicarse en el centro del troquel, 2) debe estar firmemente adherido a la base de yeso, 3) los cortes con la sierra deben realizarse en forma paralela o con una convergencia máxima de 6 a 8 grados en dirección a la base, 4) los cortes con la sierra no deben encontrar en su camino a los dowel pins, 5) los cortes con la sierra no deben destruir: a) las áreas de los púnticos, b) las piezas dentarias del segmento contralateral.

Interfase entre el primer y segundo vaciado: 1) El área del segundo vaciado, donde asienta el troquel, debe ser una réplica exacta de la base del troquel y del dowel pin, 2) la interfase entre ambos rebasado debe ser corta y verse libre de nódulos o burbujas.

Segundo vaciado para la base del modelo: 1) El segundo modelo debe adaptarse alrededor del dowel pin, 2) el canal para el dowel pin debe hallarse libre de nódulos o burbujas, 3) el

extremo del dowel pin debe ser expuesto en la base del modelo entre 2 y 3mm. como máximo y debe ser fácilmente accesible. El modelo con los troqueles deben poderse montar fácilmente en el articulador; por lo tanto tienen que ser lo suficientemente resistentes a la abrasión como para resistir la confección del patrón de cera sin alterarse

#### C a p í t u l o 4.

##### MATERIALES QUE SE UTILIZAN PARA OBTENER RESISTENCIA PARA LOS TROQUELES.

Un vaciado se puede hacer en un material que sea fuerte y resistente a la abrasión y que está sujeto a los esfuerzos de los procedimientos de tallado y terminado (4).

Mediciones de las respectivas resistencias al desgaste demuestran que los troqueles de plata son los más resistentes seguidos por los de resinas epóxicas y los de yeso piedra.

Materiales utilizados :

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| a) Yeso.           | c) Galvanización. |
| b) Resina epóxica. | d) Amalgama.      |

Yeso:

Las dos características críticas de los materiales de modelos y troqueles son: la precisión dimensional y la resistencia a la abrasión mientras se está formando el patrón de cera. (2)

(4) R.G. Craig, Materiales Dentales, 1990.

(2) J.F. Anderson, Materiales de Aplicación Dental, 1988.



Se obtiene satisfactoriamente con el yeso , además este material es económico y fácil de utilizar.

Propiedades Físicas y Químicas : Es un sulfato cálcico dihidratado ( $\text{Ca SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ).El hemihidrato se fabrica calentando el dihidrato bajo condiciones controladas para eliminar parte del agua de la cristalización (un proceso denominado calcinación).Las diferencias entre los diferentes tipos de yeso dental son atribuibles a los métodos de calcinación .

Los productos de yeso dental se disponen en cuatro formas (tipos I a IV de la ADA).

1) Yeso para modelos. Se produce por el calentamiento a una temperatura de 115 grados para eliminar parte del agua (beta-hemihidratadas.), estos se caracterizan por tener partículas porosas e irregulares por tanto requieren de más agua para facilitar el mojado y el mezclado.

2)Yeso piedra. Se calienta a 125 grados al vapor en un autoclave se forma un hemihidrato menos poroso y más regular, por tanto estos requieren menos agua. (alfa-hemihidrato).

3) El yeso de alta resistencia. Requiere menor cantidad de agua porque sus cristales son de forma regular y densos por lo tanto el fraguado será más denso.

El yeso piedra de alta resistencia se daña menos al colocar y tallar el patrón de cera y tiene una precisión dimensional óptima.

La dureza de este yeso es de 3 veces más alta que un dado epóxico.

La exactitud dimensional son más exactos que los de resina epóxica o dados electrolíticos.

En consecuencia se utilizan cuando hay que trabajar sobre el modelo o troquel, cómo es el caso de construir una prótesis.

Expansión de Fraguado: Existen algunas líneas maestras que permiten controlar la expansión de fraguado.

1.- Cuánto menor es la relación agua/polvo, mayor es la expansión, 2.- el tiempo de mezcla más prolongado da lugar a una mayor expansión, 3.- los aceleradores y retardadores que generalmente se emplean para alterar el tiempo de fraguado del yeso, suele dar lugar a reducción de la expansión de fraguado.

Tiempo de Fraguado: El tiempo de trabajo inicial es cuando se mezcla y se vacía dentro de la impresión y el tiempo final es cuando el material se desprende de la impresión sin distorsión.

Es aconsejable controlar el fraguado para lo cuál existen diversos métodos: Fabricante: 1.- aceleradores, los cuáles disminuyen el tiempo de fraguado, 2.- retardadores, cómo el bórax que aumenta el tiempo.

Usuario: 1.- Al aumentar la cantidad de agua en la mezcla, aumenta el tiempo de fraguado, 2.- cuánto más tiempo y más rápidamente se mezcla el hemihidrato, más corto es el período

de fraguado, 3.- la exposición de los productos de yeso a una humedad elevada disminuye el tiempo de fraguado.

Resistencia Compresiva: Cuánto mayor sea la cantidad de agua menor es la resistencia.

La resistencia compresiva está afecta por los aceleradores y retardadores, que la disminuyen.

Procedimiento: Las variaciones en la relación agua/polvo tienen un efecto definitivo sobre la resistencia compresiva final del modelo (el yeso para modelos requiere de 45 a 55ml. de agua p/c. 100gr. de polvo, el yeso piedra requiere de 22 a 24ml de agua p/c 100gr., el yeso piedra dental de alta resistencia requiere de 3 a 5ml. de agua.)

Si se mezclan en vacío el polvo y el líquido, se obtiene una mezcla más homogénea. Debe ponerse el yeso en la impresión poco a poco, moviéndolo suavemente para que se deposite por toda la superficie, lo que impide el atrapamiento de aire. Hay que dejar que el yeso fluya hacia un lado de la preparación en la porción incisal u oclusal. El primer vaciado se hace alrededor de 5mm por encima de los márgenes de la preparación.

La base debe vaciarse en un color de yeso diferente del primero para facilitar la visualización de hasta dónde se deben cerrar los troqueles. Debe retirarse el modelo de trabajo al cabo de 1 hora, aunque este tiempo puede variar de marca en marca.

El mayor inconveniente del yeso es su resistencia a la abrasión relativamente escasa, por esta razón se han incluido los denominados \*endurecedores\*

Espaciadores de Troqueles y Películas endurecedoras.

Espaciadores: Aplicando a la superficie del troquel de yeso una pincelada de espaciador de troqueles, se posibilita al alivio interno del colado pudiendo reducirse el espesor de la película de una corona cementada. El empleo de los espaciadores de troqueles es hoy un procedimiento habitual en el laboratorio. Se pueden utilizar como espaciadores: laca, barniz de uñas, cemento azul, se coloca una capa de 1mm., debe de aplicarse uniformemente.

El color del material debe permitir su identificación en el troquel y bajo el encerado, para que se determine el grosor de la cera.

Durante el proceso de coloración la capa del espaciador, al transmitirse a través del material cerámico translúcido, produce un efecto parecido al del diente natural y contribuye a la aplicación adecuada de los colorantes con el fin de obtener el efecto deseado.

El espaciador debe estar correctamente diluido.

Debe permitirse el completo secado a cada capa del espaciador antes de aplicar la siguiente capa, luego del secado de la cuarta capa, la topografía del troquel debe mantenerse visible. Si esto no ocurre, significa que el espaciador a

sido colocado en una capa muy espesa. En este caso se le debe remover y repetir el procedimiento.

Películas endurecedoras: Algunas de estas pueden reemplazar el agua para realizar la mezcla y pueden ser, una solución de resina o solución coloidal de sílice. Como alternativa pueden ser barnices, aceite mineral, estos productos generalmente son de color claro y contrastan bien con la cera.

Durante el encerado, los márgenes de los troqueles de yeso son susceptibles de sufrir abrasiones. Se ha descubierto que una cobertura protectora con resina de cianocrilato es efectiva para el mejoramiento de la dureza superficial y la resistencia a la abrasión de los márgenes de los troqueles.

Para pintar ligeramente el cemento de cianocrilato sobre los márgenes de la preparación se utiliza un aplicador de algodón. Los excesos de cemento se eliminan inmediatamente con aire.

#### Resina epóxica:

Composición: Resina y un endurecedor.

Es conocida como un adhesivo doméstico e industrial, puede fraguar a tiempo ambiente sin que sea necesario un equipo caro, su resistencia a la abrasión es muchas veces superior a la de los productos de yeso por lo tanto es más cara; sufre cierta contracción durante la polimerización y es aproximadamente igual a la expansión con yeso. La prótesis fabricada

sobre troqueles epóxicos se ajustan en forma más firme que las fabricadas sobre yeso.

Su tiempo de trabajo es de 15min. y endurecen en un lapso de 2 a 12 hrs.

La mayor parte de las resinas epóxicas son viscosas y requieren medidas especiales para confeccionar el modelo (p.ej., centrifugado, catalizador y base son mezclados para vaciar la impresión, preferiblemente centrifugada, para eliminar las burbujas de aire existentes en el material). Los troqueles así contruidos muestran superficies adecuadas, lisas y resistentes a las fuerzas normalmente usadas en las técnicas de laboratorio siendo afectados por el agua muy caliente, y solventes clorados; los troqueles serán dimensionalmente más pequeños que los obtenidos por yeso y electrodeposición, por lo tanto es una desventaja, especialmente cuando sobre de ellos van a confeccionarse patrones de cera para construir incrustaciones, coronas o cofias metálicas. Ese inconveniente deja de ser tal, cuando el troquel servirá para elaborar una corona funda de porcelana. Las resinas epóxicas se modelan mientras están en estado líquido

Ventajas: La técnica de construcción de troqueles es más simple, exige menor tiempo, no requiere equipo especial, tiene buena resistencia a la abrasión.

Inconvenientes: Contracción producida por la polimerización, es un procedimiento complejo que requiere tiempo, no compatible con polisulfuro, ni con hidrocoloides.

Uso recomendado: Coronas de cerámica. (Cuadro 2).

**Compatibilidad de los materiales para modelos o dados con los materiales para impresión**

| <i>Material para modelo o dado</i> | <i>Material para impresión</i>                            |
|------------------------------------|---|
| <b>Producto de yeso</b>            | Modelina  |
|                                    | Compuesto cinquenólico                                    |
|                                    | Agar o alginato   |
|                                    | Yeso, si se cubre con separador                           |
|                                    | Base de hule de polisulfuro                               |
|                                    | Base de hule de silicón                                   |
| <b>Electroplaqueado en cobre</b>   | Base de hule de poliéter                                  |
|                                    | Modelina  |
|                                    | Base de hule de silicón                                   |
| <b>Electroplaqueado en plata</b>   | Base de hule de polisulfuro                               |
|                                    | Base de hule de silicón (tipo polimerización por adición) |
|                                    | Base de hule de poliéter                                  |
| <b>Resina epoxi</b>                | Base de hule de silicón (algunos requieren de separador)  |
|                                    | Base de hule de polisulfuro, si se cubre con separador    |
|                                    | Base de hule de poliéter                                  |

Cuadro 2.



Troqueles por electrodeposición, galvanoplásticos o electrolíticos:

La electrodeposición del metal es cumplida mediante el pasaje de una corriente directa entre dos superficies metálicas sumergidas en una solución.

Técnicas para confeccionar troqueles de cobre (con cubeta)

- 1) Equipo: Alambre de cobre, cera pegajosa, portaimpresión, pincel, cuentagotas. (fig. 2).
  - 2) Tomada la impresión se procede a lavar con agua y jabón, se seca perfectamente. (fig 3).
  - 3) Se inserta la punta desnuda de un cable de cobre calibre 22, de 10cm. de largo dentro del borde de la impresión sobre la zona de los pilares. Fijar los demás cables a la periferia de la impresión. (fig 4).
  - 4) Estabilizar los alambres sobre la cubeta con cera pegajosa. (fig 5).
  - 5) Pintar las zonas de la impresión a ser electroformadas, que involucran las cavidades, dientes, papila interdientaria. (fig.6):
  - 6) Soplar el exceso de polvo para metalizar y examine la impresión para ver si han quedado zonas sin cubrir; si las hay, se cubren con polvo.
- Previamente se deben cubrir todas las partes metálicas de la cubeta con cera. (fig. 7).

- 7) Extienda el polvo metalizador hasta cubrir la punta de los alambres de cobre. (fig 8).
- 8) Nuevamente se sopla la impresión. (fig 9).
- 9) Coloque con cuentagotas una gota de la solución de cianuro de plata en la impresión de cada diente tallado para eliminar el atrapamiento de burbujas de aire. (fig. 10).
- 10) Sumerja completamente la impresión en el baño electrolítico y conéctese el alambre de cobre al equipo. (fig 11).
- 11) Haga un depósito inicial de 1 a 4 min. con máximo amperaje, observese la zona para ver si el recubrimiento es completo y vuélvase a metalizar cualquier zona sin cubrir. Repítase este proceso y remetalícese de ser necesario. (fig 12).
- 12) Siga metalizando durante 8 a 10 horas a 15mA por diente para crear un depósito suave de plata de espesor suficiente. (fig. 13.).
- 13) Retire la impresión del baño electrolítico, lave perfectamente con agua y séquela. (fig.14.).
- 14) Haga correr resina autopimerizable dentro de las cáscaras de plata asegurándose de que no queden oquedades. (fig. 15).
- 15) Coloque un dowel pin dentro de la resina en cada preparación de modo que quede paralelo al eje de retiro y construya un montículo de acrílico alrededor de cada uno. (fig. 16).

**16)** Pinte el acrílico con un agente separador cuidando de no tocar la plata. Luego vierta yeso para troqueles en toda la impresión. Tan pronto como este fragüe retire con precaución el modelo de la impresión y asegure de que no se haya roto el depósito de plata. (fig. 17).

**17)** Separe los troqueles con una sierra de joyero. (fig. 18).

**18)** Realice los cortes de las bases con un disco de carburo, golpee los troqueles para hacerlos salir, refine los troqueles con una fresa redonda y cincel, inspeccione el modelo antes del montaje. (fig. 19).

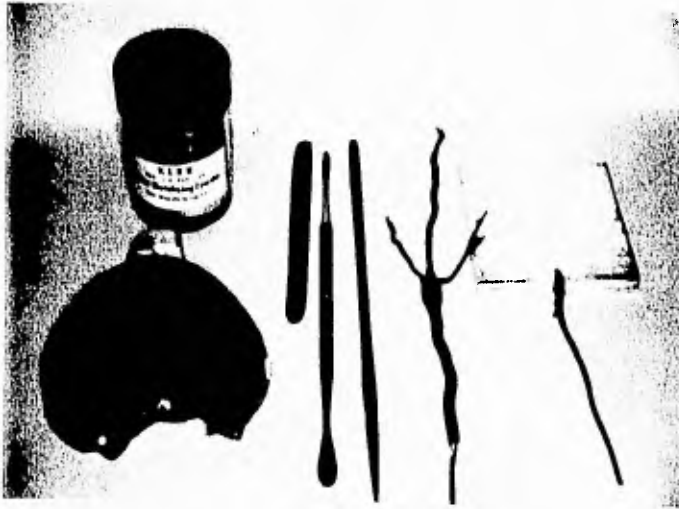


Fig. Júntese el equipo para la electrodeposición.



Fig. 3. Lávese la impresión

Fig. 4. Inserte la punta desnudada cable calibre 22, de 10 cm. de largo.



Fig. 5. Estabilice los alambres con cera pegajosa.



Fig. 6. Bruñir el polvo de plata en la impresión utilizando un pincel.



Fig. 7. Sople el exceso de polvo y examinar la impresión para verificar las zonas sin cubrir.



Fig. 8. Extiéndase el polvo.



Fig. 9. Sóplese la impresión, nuevamente.

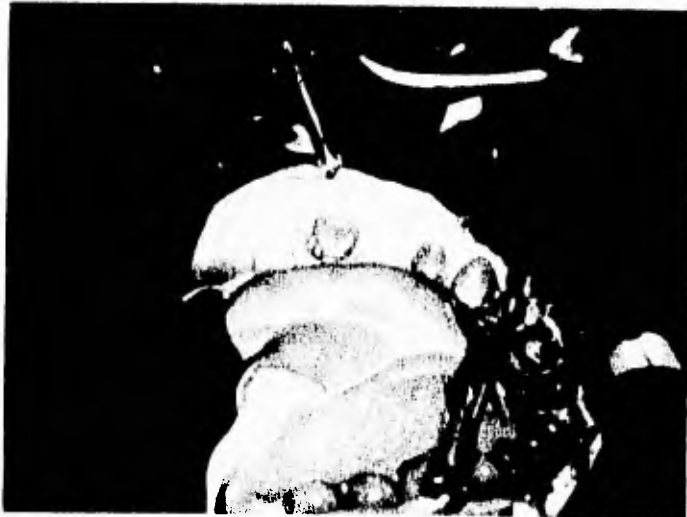


Fig. 10. Coloque una gota de la solución de cianuro de plata en la impresión.



Fig. 11. Sumerja completamente la impresión en el baño electrolítico.



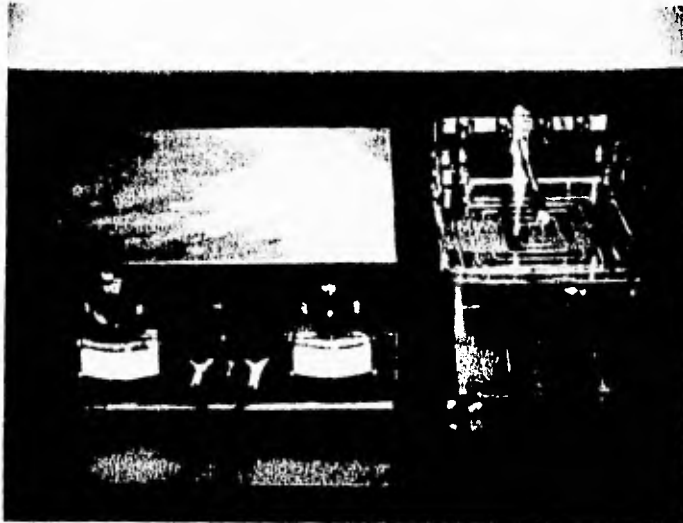


Fig. 12. Haga un depósito inicial de 1 a 4 minutos con máximo amperaje, observe la zona para ver si el recubrimiento es completo.

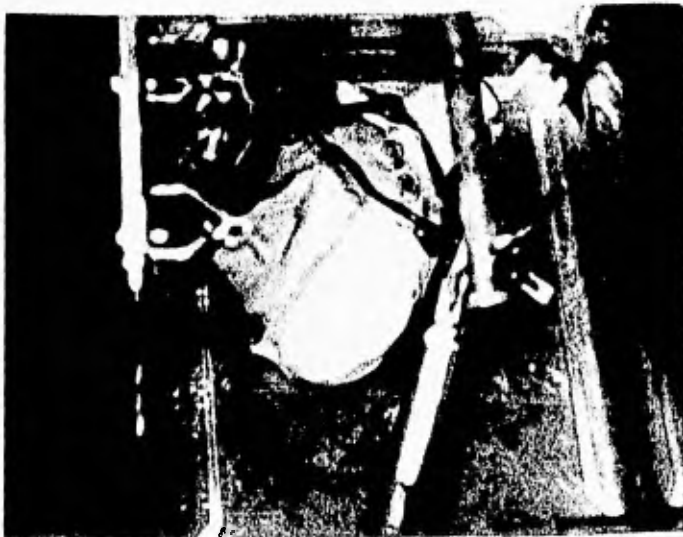


Fig. 13. Siga metalizando durante 8 a 10 horas a 15 mA por diente.

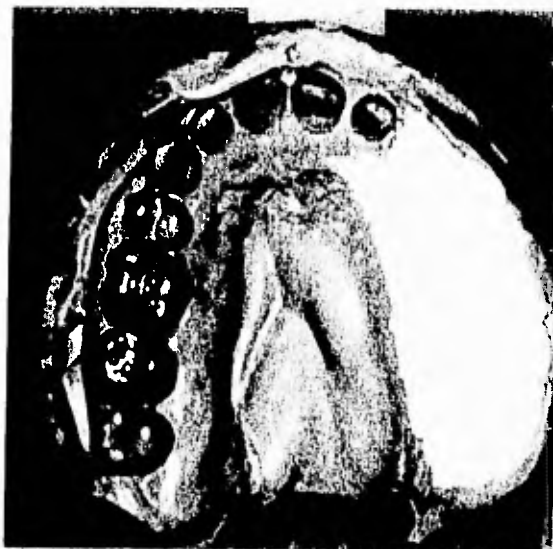


Fig. 14. Retire la impresión del baño electrolítico y lávese.



Fig. 15. Hágase con resina autopolimizable dentro de la cáscara de plata.

Fig. 16. Coloque un  
dowel pin dentro de  
la resina en cada  
preparación.



Fig. 17. Pinte el acrílico  
con un agente separador  
cuidando de no tocar la  
plata.

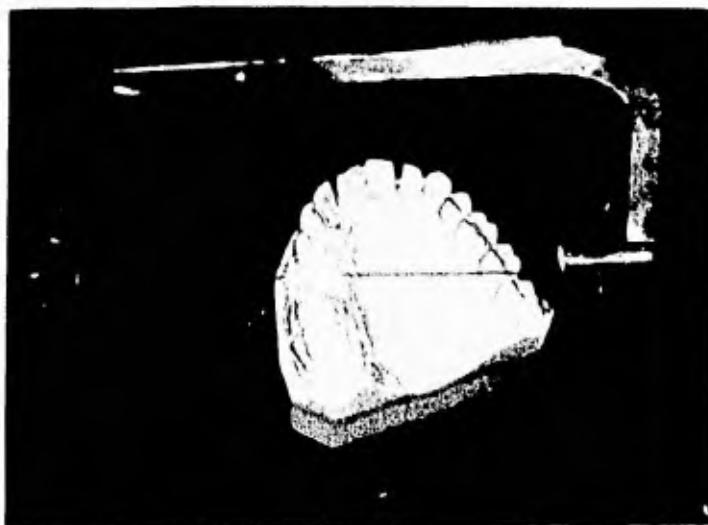


Fig. 18. Separe los troqueles con una sierra de joyero.



Fig. 19. Realica los cortes de las bases con un disco de carburo.

### Troqueles de amalgama.

Es una aleación de plata, estaño, cobre, zinc. Al mezclar esta combinación con mercurio, se obtiene una masa plástica que endurece por cristalización.

Tome un aro de cobre y adáptelo sobre el muñón. Ablande la modelina e introdúzcalo en el aro, colóquelo sobre la preparación, se deja endurecer. Posteriormente tome una impresión, con una cubeta parcial, separe el aro con la impresión del muñón en modelina y proceda a elaborar un troquel de amalgama; se prepara en un mortero la amalgama, se presiona la masa de amalgama por medio de un lienzo, eliminando el sobrante de mercurio, se introduce dentro de la impresión por medio de un atacador para amalgamas así hasta obtener el troquel.

Las impresiones de compuesto de cobre deben recubrirse con cera y embeberse en una matriz rígida, para resistir la presión necesaria para lograr la condensación de la amalgama. Sitúelo en su lugar exacto correspondiente y proceda al vaciado de la impresión en yeso piedra (con el troquel incorporado). Aisle el troquel (muñón en amalgama) con un barniz separador y proceda a modelar. Móntelo en el articulador junto con el modelo antagonista y ciérrelo.

Se utiliza para elaborar corona-funda (jacket).

Esta técnica tarda 12hrs para que la aleación fragüe y se pueda retirar el troquel, de lo contrario la amalgama tiende a expandirse al fraguar y el troquel puede distorsionarse en consecuencia. Una manipulación inadecuada de la amalgama puede provocar los cambios de tamaño significativos.

## C a p í t u l o 5.

### MÉTODOS PARA CONFECCIONAR MODELOS DE TRABAJO.

1.- El uso de una técnica de vaciado doble, con separación de troqueles removibles mediante una sierra fina de joyero.

La parte removible del troquel debe tener un perno ranurado para su manipulación y para su exacto asentamiento en el modelo.

2.- El vaciado del modelo completo, sin tomar las precauciones para separar los troqueles individuales. Los márgenes de cada diente preparado son luego expuestos mediante recorte cuidadoso del yeso que lo rodea, en forma muy parecida al recorte cuidadoso del yeso que lo rodea, en forma muy parecida al recorte de un troquel individual o removible.

Después de haber expuesto todos los márgenes de los dientes preparados del modelo se duplica; obteniéndose así un segundo modelo de yeso, el que se emplea como modelo de trabajo que se va a montar en el articulador; así el modelo original se

recorta en segmentos obteniendo así los troqueles individuales.

3.- La reubicación de troqueles galvanoplásticos en la impresión original de mercaptanos o silicona antes de completar el vaciado del resto del modelo.

4.- El empleo de troqueles individuales obtenidos de impresiones con banda de cobre, combinado con un modelo exacto para el análisis y la conformación de los patrones de cera.

Independientemente del método empleado, el troquel individual, sea o no removible, puede recortarse para exponer todos los márgenes de la preparación.

Si el troquel no se recorta así, la ubicación de los márgenes gingivales será menos exacta, dando como resultado una restauración sobreextendida o poco extendida

## C a p í t u l o 6.

### **MODELO DE TRABAJO Y TROQUEL DESMONTABLE (EQUIPO DE PUNTEROS PARA TROQUELES).**

Los largos procesos de rehabilitación requieren la existencia de modelos de trabajo (maestros) exactos que permitan la extracción y reposición de troqueles individuales en su posición exacta. Se han desarrollado diversos métodos para producir troqueles desmontables que cumplan este objetivo.(7)

(7).JhonE.Rhoads, Procedimiento en el Laboratorio Dental,1988.

### Espiga de latón:

Esta forma de orientar los troqueles se viene usando desde hace muchos años. Existen tres materiales de espiga: a) Espiga cónica de latón b) espiga de caras planas de acero inoxidable c) espiga de plástico prefabricadas.

Procedimiento: En cada diente preparado de la impresión se pone una espiga: la colocación precisa puede ser un problema, si no se coloca bien; la espiga puede alterar los márgenes, debilitar el troquel o impedir su fácil salida del modelo.

Mucho más preciso es situar y estabilizar las espigas en la impresión antes de verter el yeso piedra, existen dispositivos para la colocación de espigas (clips para papel, horquillas y cerillas de papel), una espiga se coloca entre las láminas elásticas de una horquilla con el lado redondo de la espiga en una de las ondulaciones y el lado plano apoyado en la lámina plana, la horquilla se pone en dirección bucolingual, de la impresión, centrando la espiga directamente sobre la pieza preparada. Pase unos alfileres por entre los brazos de la horquilla y pínchelos en la impresión en el borde lingual y bucal más próximo al diente preparado, fije los alfileres y la espiga a la horquilla con gotitas de cera de pegar. Se vacía el yeso dentro de la impresión con un vibrador en poca cantidad por vez comenzando por un extremo de la impresión y dejando que la llene hasta el otro, hasta llenar los dientes y cubrir la



parte retentiva rugosa de las espigas, (si se coloca más de una espiga, todas tendrán la misma altura, se procura colocar ambas caras planas de las espigas mirando en el mismo sentido) antes de que fragüe el yeso, se colocan clips para papel que sirven para retener la base de yeso que se vacía posteriormente. Todas estas retenciones se han de poner en aquellas zonas del modelo que no van a ser desmontables, el endurecimiento total toma mínimo 30min. entonces se retiran alfileres y horquillas, en la punta de cada espiga se coloca una bolita de cera blanda para ayudar a la localización durante el recorte del modelo, cerca de donde la espiga entra en el yeso en la base de lo que es el troquel; se graban unos hoyos o un canal en forma de V, éstas marcas facilitan la posición correcta de los troqueles en su sitio. La impresión está lista para el segundo vaciado de yeso, de otro color, se vibra con suavidad la impresión mientras se va incorporando el yeso, para evitar que queden burbujas atrapadas. Las espigas y la bola de cera de la punta quedan cubiertas por la aplicación final de yeso. Una vez fraguada el yeso, separe el modelo de la impresión y recorte los excedentes laterales, con un cuchillo afilado localice y descubra las bolas de la cera y retirelas, asegúrese de que la punta de la espiga esté libre de cera y de residuos de escayola deje que el modelo endurezca durante 24hrs. Una vez el modelo seco y duro se va a realizar la separación y el recorte del troquel con una sierra para troquel se hacen dos cortes verticales, por

mesial y por distal del diente, de modo que apenas se aproximen entre sí hacia la espiga. Sumerja el troquel en agua para devolverle la humedad. Esto impide que salten trocitos durante el recorte; los instrumentos más corrientes para esto son: piedras de carburo montadas en mandril, fresa de cono invertido Num.39 y escalpelo núm. 11. La rueda de carburo en pieza de mano se rota despacio en la sentido contrario a las manecillas del reloj, para poder eliminar el exceso de yeso piedra de los márgenes. La disección del troquel termina justo antes del margen perceptible. Repita el proceso con cada uno de los troqueles del modelo

Compruebe las superficies del modelo y el agujero cónico de la espiga para estar seguro de que están totalmente libres de partículas y residuos.

El éxito de todo el procedimiento depende precisamente de que el modelo y troquel estén absolutamente exentos de partículas de yeso, raspaduras de cera o de cualquier otra suciedad.

De otra manera, los troqueles no se asienten completamente y los patrones resultan inexactos. Vuelva a insertar los troqueles y asegúrese de su perfecto asentamiento y estabilidad. Vuelva a poner cera blanda en los huecos de las puntas de las espigas, moje el modelo y móntelo en el articulador con yeso blanco, la cera se pone para que no entre yeso en los huecos por donde asoman las puntas de las espigas. Una vez seco el yeso de montaje se quita la cera y

quedan unas ventanas por donde se ven las espigas, evitando que se acumulen residuos.

Ventajas: Troqueles desmontables que facilitan el encerado, sin equipo especial.

Precauciones: Al vaciar el modelo , colocar las espigas.

Di-Lok.

Para acoplar el modelo de trabajo y los troqueles también pueden emplearse un dispositivo formado por una cubeta de plástico desmontable con muescas de orientación en su interior.

Requiere la más estricta limpieza de todas sus partes para que el ajuste sea lo más exacto posible.

Procedimiento: Vacíe toda la impresión del arco completo con yeso piedra para troqueles. Ponga yeso hasta una altura de unos 2.5cm. pero sin salirse del arco en forma de U. No debe de haber yeso en el espacio que corresponda a la lengua, y tampoco cómo sea posible en el borde vestibular de la impresión. Cuando el yeso haya fraguado 1 hora sepárelo de la impresión.

El modelo en forma de U, con el espacio de lengua muy amplio, debe recortarse hasta que quepa en la cubeta Di-LOK.

El lado exterior, bucal del modelo recórtelo en el recortador de modelos dándole una ligera inclinación hacia la base, déjelo secar y recorte el lado interior lingual con un cilindro de tela esmeril montado en el eje del lado de la

pulidora. Pruebe el modelo en la cubeta para ver si entra y ajusta.

La base del modelo se raya con un disco de separar, se hacen uno o dos profundos surcos, tanto en la cara interna como en la externa de la base del modelo para que retenga el yeso. Moje el modelo con agua durante 5min., mezcle el yeso amarillo y llene la cubeta aproximadamente tres cuartas partes de su capacidad, vibrando. Ponga el modelo en la cubeta con una ligera inclinación para no atrapar aire y asiéntelo. La línea cervical de los dientes debe quedar a aproximadamente 4mm. por encima del borde superior de la cubeta.

Retire el exceso de yeso, el modelo de trabajo esta ahora montado en la cubeta fijado por una capa de yeso deje fraguar el yeso hasta que esté duro y seco para completar los troqueles el modelo debe separarse de la cubeta.

Haga cortes entre los dientes preparados y los contiguos con una sequeta, el corte debe iniciarse en el área de la papila interdental y extenderse hacia abajo con una inclinación ligera. El troquel debe ser algo más ancho en sentido mesio-distal en su base a nivel de la línea de terminación gingival del diente preparado. El corte debe abarcar unos dos tercios de todo el grosor del yeso (repita el proceso con cada uno de los dientes preparados).

Frese el exceso de yeso en gingival de la línea de terminación con una fresa para resina en forma de pera,

marque la línea de terminación con el lápiz para facilitar el encerado de los márgenes.

Para montar la cubeta en el articulador puede usarse un arco facial o bien si ya hay un modelo antagonista correctamente montado, simplemente ocluyendo los dos modelos. La cubeta lleva por debajo de la base unos railes retentivos que sirven para sujetarla a la platina del articulador con yeso de montar. Una vez seco el yeso los troqueles están listos para confeccionar los patrones de cera.

Ventajas. Mucho menos costoso que el Pindex.

Inconvenientes: Voluminoso, requiere cuidado durante el montaje.

El tamaño global de la cubeta puede hacer compleja y dificultosa, la articulación y manipulación.

Precauciones: Requiere atención al realizar el segundo vaciado.

Modelo sólido con troquel individual (troquel con raíz)

Técnica de vaciado múltiple. Necesita un modelo del arco completo y un modelo parcial de la zona de las preparaciones; el modelo de trabajo y el modelo parcial para los troqueles se pueden obtener de impresiones independientes, o vaciando dos veces la impresión del arco.

Con un instrumento se va llevando yeso piedra a la impresión del diente preparado, ponga una pequeña cantidad de yeso en un lado de la impresión por encima de la preparación y

víbrela hasta que el yeso alcance la superficie de la preparación incline la impresión de modo que el yeso se vaya deslizando por la superficie oclusal de la preparación desplazando el aire a medida que va avanzando. Vaya añadiendo yeso en pequeñas porciones, de modo que el diente preparado se vaya llenando de abajo a arriba, ponga yeso hasta una altura de 2.5cm. por encima de la preparación.

En el caso de una impresión completa, ponga la cubeta sobre el vibrador; añada pequeñas cantidades de yeso a la parte más distal de un lado de la impresión. Lentamente levante este extremo, de modo que el yeso vaya fluyendo hacia mesial pasando de un diente al otro, llenándolos uno a uno desde el fondo. Inclinando la cubeta en diferentes direcciones. Añada yeso hasta que se haya llenado todos los dientes de la arcada, si la impresión que se está vaciando es de la mandíbula, ponga la impresión sobre la mesa y llene el espacio correspondiente a la lengua con una servilleta húmeda. Separe el modelo de la impresión en 24hrs. Los troqueles no deben ser manipulados hasta que haya transcurrido ese tiempo.

El modelo en el que se hace el troquel se recorta en un recortador de modelos, eliminando todo el yeso en exceso de alrededor del diente preparado. La peana del troquel debe ser ligeramente más ancha que la preparación y con una sección octagonal. Los lados deben ser paralelos o ligeramente convergentes hacia el pie, la peana debe ser

paralela al eje mayor del diente. La peana del troquel debe tener 2.5cm. de longitud, si es más corta será incómoda de elaborar el patrón.

Con una fresa en forma de pera talle el troquel por la parte gingival de la línea de terminación, el recortado final se hace con un cuchillo de laboratorio. El área de la zona debe estar libre de rugosidades.

Debe haber un adecuado acceso para poder trabajar los márgenes con un bruñidor. El contorno de la zona por debajo de la línea de terminación tiene que ser similar a la forma de la raíz del diente natural, así se facilita el modelado del contorno axial de la restauración.

Un fuerte socavado en forma de zanja no es recomendable como el instrumento que sirve para acabar los márgenes del patrón se apoya en esta zona, su angulación puede llegar a ser exagerada dando lugar a un excesivo grueso en el área gingival de la restauración, que no es buena para la salud de la encía.

Una vez recortado el troquel, la línea de terminación se resalta con un afilado lápiz rojo. Esto facilita el modelado del margen cuando la cera oculta parte de la línea de terminación.

No debe manejarse con excesiva presión, pues la línea se podría desfigurar quedando roma.

Ventajas: Es simple.

El modelo de trabajo únicamente requiere recortes mínimos

Procedimiento: Directo, sin equipo especial.

Mantiene las relaciones entre los pilares estables detalle muy interesante si se trata de construir un puente.

Inconvenientes: Puede ser difícil transferir patrones de cera complejos o frágiles, del modelo al troquel y viceversa.

Pin - Dex.

Pin viene del vocablo inglés que significa alfiler o pequeño perno.

Preparación del modelo maestro. Vacíe la impresión con yeso, retirar el modelo maestro de la impresión, reducirlo hasta obtener una forma de herradura. La anchura bucolingual de la base de la herradura es de 15 a 18mm., y debe de haber un grosor de 15mm. en la base del modelo entre los márgenes gingivales de las preparaciones y el borde inferior. Colocación del perno: Reduzca la superficie del modelo de manera que quede perfectamente plana, para aplanar la base, perforo dos orificios para la sección removible, tan lejos uno del otro como sea posible, para proporcionar espacio para los pernos y los mangos. Esto asegura la estabilidad de los troqueles. Usando cemento de cianocrilato, cemente los pernos en los orificios preparados de índice corto en los orificios linguales y luego los pernos largos en los orificios bucales. Elimine cualquier exceso de cemento. Coloque los manguitos blancos sobre los pernos largos y los manguitos grises sobre los pernos cortos.



La base secundaria: Sobre las extensiones de los pernos largos y sobre las aberturas de los manguitos grises (cubriendo los pernos cortos) coloque una cinta de cera. Encajone el modelo con los pernos, use preparador de yeso sobre la base, y vierta una base secundaria con yeso para modelos.

Los troqueles removibles: Después de que el yeso haya fraguado, recorte la base secundaria sobre el recortador de modelos, los troqueles son seccionados con una sierra, recorte cuidadosamente cada troquel para exponer la línea de terminado. Limpie los troqueles, pernos, base y orificios para pernos de restos de yeso, y recoloque los troqueles. El modelo maestro esta listo ahora para ser montado.

Ventajas: Troquel desmontable, no impide el vaciado del modelo, se logra una buena retención de las restauraciones, siendo mayor la retención en función a la cantidad, profundidad o diámetro de los pins, con este sistema se evita desgastar demasiado la estructura dentaria.

Inconvenientes: Se requiere equipo especial.

Precauciones: Mucha atención al detalle.

|         |
|---------|
| ANEXOS: |
|---------|

|                                  |
|----------------------------------|
| Sistema de accutrac (Accudrill): |
|----------------------------------|

Se describe como una prensa troquel-puntero. El operador coloca el primer vaciado (de la impresión) en la prensa de puntero de clavija que orienta el modelo por medio de un

señalador provisto de un resorte. Este indicador permite la localización exacta de la posición del agujero. Al bajar la plataforma, el taladro hace el agujero en el lugar preciso de la base y con una determinada profundidad. Una vez que se han taladrado los huecos adecuados en la base del modelo, se cementan los troqueles-punteros de bronce con cemento.

#### Sistema Oxy Microdrill:

Se utiliza un espejo situado debajo de una plataforma perforadora de vidrio, de forma que el técnico puede colocar exactamente el taladro para hacer los agujeros en la masa del modelo. Un mandril ajustable permite la adaptación de taladros hasta de 0.4cm. Es posible ajustar la profundidad de los taladros colocando topes.

#### Problemas que pueden surgir en la fabricación de modelos de trabajo y troquel.

1.- Problema: Huecos o burbujas de aire en el modelo de trabajo. Causa probable: Se ha añadido yeso a la impresión demasiado rápido. Solución: Añadir el yeso a la impresión en pequeñas cantidades en un borde de la impresión; permitir que se deslice por la impresión.

2.- Problema: Rotura de los troqueles desmontables en el cuello. Causa probable: Puntero insertado demasiado profundo en la impresión. Solución: Poner la porción retentiva del puntero en el centro de la preparación; el extremo, en el margen gingival o ligeramente por debajo de él.

3.- Problema: Giro del troquel desmontable sobre el modelo de trabajo. Causa probable: Puntero poco introducido en la base del modelo. Solución: No vaciar al principio más de 5mm. por encima del margen de la prepreparación y ligeramente por encima de la porción retentiva del puntero.

4.- Problema: Imposibilidad de retirar los troqueles tras los cortes con la sierra. Causa probable: Cortes no convergentes hacia apical. Solución: Hacer los cortes convergentes, dejando más estrecha la parte adyacente a la base del modelo. Causa probable: Los dientes adyacentes naturales impiden la retirada del troquel. Solución: Colocar punteros en los dientes naturales adyacentes a las preparaciones para hacerlos desmontables y permitir la retirada de los troqueles.

5.- Problema: Troquel desmontable imposible de asentar completamente. Causa aparente: Yeso o cera en el agujero del puntero, en la base del troquel o en la zona de asiento del troquel en el modelo. Solución: Examinar de cerca todas las zonas antes de aplicar excesiva presión al intentar asentar el troquel; limpiar con aire a presión, cepillo de dientes o bombear el muñón desmontable en el orificio del puntero bajo un chorro de agua.

6.- Problema: Inadecuados detalles superficiales del modelo de metal de baja fusión. Causa probable: Metal demasiado frío o demasiado caliente al hacer el vaciado de la impresión.

Solución: Mantener el metal a la temperatura correcta para el vaciado y no demasiado caliente al tacto.

Causas posibles de un modelo inexacto son las siguientes:

- 1.- Relación agua-yeso muy elevada va a producir un modelo débil,
- 2.- separación prematura del modelo de la impresión,
- 3.- fracaso al separar el modelo de la impresión por haber transcurrido un período prolongado de tiempo.

## C a p í t u l o 7.

### MODELO DE TRABAJO Y TROQUEL INDEPENDIENTE:

Este es el procedimiento más sencillo y sólo se necesita un modelo del arco completo, y uniéndose a un modelo parcial de la zona de las preparaciones.

|                 |
|-----------------|
| Banda de Cobre: |
|-----------------|

Procedimiento: Seleccione una banda de cobre de un tamaño adecuado. Márquela sobre vestibular con un instrumento; contórneela de modo que se extienda por debajo de la gingiva en todas las zonas, excepto en donde no se han preparado las caras vestibular o lingual, con el disco de carburo haga dos cortes en la parte superior de la banda, en ángulo recto con respecto al eje longitudinal de la banda. Esto se hace para asegurar que la modelina fluya en la banda de cobre. Coloque suficiente modelina en un poco de agua caliente en una taza de goma. Llene la banda de cobre contorneada con la modelina, cuidando de evitar arrugas y burbujas. Nuevamente coloque el

material en la taza conteniendo agua caliente e inmediatamente retírelo y llévelo a la boca, coloque la banda de cobre sobre el diente, utilizando la línea marcada sobre vestibular para indentificar la posición original, asiéntela bajo la encía y luego emplee el extremo romo de un instrumento como émbolo para forzar la modelina por debajo de la encía y por las perforaciones de la banda que se hicieron para retención, luego sostenga la banda firmemente con un dedo apoyado sobre el extremo libre, mientras lava tres o más veces con agua helada utilizando una jeringa que se vacía lentamente sobre la banda, retire la banda refrigerada aplicando el borde de una hoja biselada sobre un lado de la banda, mientras la estabiliza con un dedo sobre el otro. Dado que éste es un material elástico, debe evitarse el retiro exprimiendo el material. Luego inspeccione la exactitud de la impresión. Debe haberse registrado una parte del diente por debajo de la preparación identificando claramente el margen de la preparación. La banda de cobre no debe ser visible en ningún punto, siendo elástico el exceso gingival no puede ser recortado con seguridad, ya que puede estirarse y distorsionarse delgadas porciones de la impresión. La banda puede ser llenada ligeramente con yeso piedra; ubicarla sobre el montículo de modelina y luego agregar el perno para el troquel. Luego que el yeso a fraguado, se quitan los excesos hasta llegar a los límites de la banda de cobre, mediante el uso de una piedra montada, que simplifica la remoción y el

recorte. La separación del troquel de la impresión se hace con agua caliente.

Ventajas: Los tejidos gingivales y otras referencias están intactas, es más fácil modelar restauraciones con contornos fisiológicos armónicos. El objeto de la banda de cobre es el de preparar un troquel individual en lugar de, un troquel removible.

Desventajas: Hay que trasladar los patrones de cera del troquel al modelo y viceversa para las distintas comprobaciones, técnicos con poca experiencia tiende hacer éstos traslados con más frecuencia de la necesaria por lo tanto el patrón va perdiendo exactitud en adaptación a las estructuras de su cara interna.

## C a p í t u l o 8.

### MONTAJE DE LOS MODELOS DE TRABAJO:

Los modelos de trabajo requieren un montaje preciso si se desea evitar largos ajustes en la clínica.(7 ).

Además se recomienda que se tome una impresión elastomérica (en vez de hacerlo con hidrocólidos irreversible) del modelo antagonista. La mejor precisión del elastómero reduce la necesidad de ajustes en las pruebas.

Preparación de los modelos para el montaje:

(7).JhonE.Rhoads, Procedimientos en el Laboratorio Dental, 1988

Hay que inspeccionar las superficies oclusales de los dientes, tanto en los modelos de trabajo cómo en los antagonistas. Hay que suprimir cuidadosamente todas las vesículas, nódulos o burbujas de yeso con algún instrumento, de forma que no haya interferencias en el contacto diente-diente. En ocasiones hay que recortar las áreas retromolares o de la tuberosidad para que no interfieran.

Colóque los modelos entre los miembros superior e inferior del articulador, determinando si el grosor de las bases facilita el montaje. Recortar el modelo hasta obtener el grosor deseado. Bloquear los recesos de los troqueles desmontables con asbesto húmedo o cera blanca a fin de permitir el acceso a los punteros después del montaje y para prevenir la interferencia en el adecuado y positivo asentamiento de los troqueles y de los punteros en el modelo.

#### Medios de montaje:

El yeso dental es un medio que permite la inserción rápida, segura y barata de un modelo en el articulador.

Es conveniente utilizar dos mezclas de yeso. La primera proporciona la mayor parte de la altura necesaria para el montaje. La segunda, de la que se emplea una cantidad menor, sujeta el modelo a la primera porción ya estabilizada. Hay que dejar el suficiente tiempo de trabajo y manipular el yeso hasta obtener una mezcla cremosa.

Orientación del modelo maxilar: Puede oscilar entre el posicionamiento arbitrario en un simple articulador y una transferencia con un arco facial. Cuando se dispone de un arco facial, se orienta el modelo maxilar de acuerdo con la posición actual del maxilar del paciente. Al montar el modelo maxilar en el articulador, mediante un arco facial, se confirma que se cumple con ciertos requisitos. El modelo debe fijarse con cierta precisión en las marcas de transferencia del arco; de otra forma es imposible orientar el modelo con exactitud. Debe haber un espacio adecuado para que el miembro superior del articulador cierre con la platina de montaje en posición. El apoyo de la horquilla del arco facial con el modelo, es esencial para evitar la distorsión durante el montaje.

Orientación del modelo mandibular con el maxilar: Si el paciente conserva en su sitio un número suficiente de dientes, al diseñar la articulación manual de un modelo usando contacto diente-diente, hay que hacer marcas a lápiz o cortes en las zonas adyacentes no críticas de los modelos mandibulares y maxilares, para indicar al laboratorio la posición de la relación céntrica.

Cuando se hacen preparaciones de varios dientes, hay que incluir un registro de relación céntrica para su montaje.

Articuladores no ajustables:

Procedimiento:



El empleo de bandas elásticas es un método rápido para mantener los modelos de arco completo durante el montaje. Consiste simplemente en mantener unidos los modelos con dos gomas elásticas en posiciones opuestas y montarlos. Tras el montaje completo se cortan las bandas elásticas y se separan los modelos.

Para montar modelos articulados, colocar el articulador no anatómico en una superficie plana y comprobar la adecuación del espacio a los modelos manteniéndolos en su lugar manualmente. Mezclar el yeso y poner una parte en el miembro de montaje inferior. Colocar en posición los modelos articulados y manipular el yeso hasta asegurar el anclaje. Cuando se empleen troqueles desmontables mandibulares, hay que evitar la distorsión del bloqueo de los punteros.

#### Articuladores semiajustables:

Procedimiento: Antes de montar el arco facial en un articulador semiajustable, son necesarios varios pasos preparatorios. Confirmar que el espacio intercondilar, determinado en algunos arcos, es el adecuado para el paciente y ajustarlo luego en el articulador. Asegurar una platina de montaje en el miembro superior e inferior. Emplear algún tipo de soporte vertical para la horquilla del arco facial y el modelo, tal como un soporte en T o bloques deslizantes de madera. Examinar la horquilla del arco y su superficie oclusal de registro, determinando si el modelo maxilar se

articulador algo arbitrariamente, los miembros superior e inferior estarán prácticamente paralelos tras retirar el registro de relación céntrica de arco completo. Cuando el yeso ha fraguado, retirar los puntales y el registro de relación céntrica y verificar visualmente la precisión del montaje.

**Articuladores totalmente ajustables:**

Procedimiento: Colocar los pasadores especiales de montaje en las cabezas condilares para permitir la unión del arco facial con el articulador. El puntero del eje de charnela del arco entra en los pasadores para el montaje del registro con el arco. Colocar con todo cuidado el modelo maestro en la horquilla adecuadamente recortado, para valorar el adecuado asentamiento en el registro y el espacio por debajo de la platina de montaje. Utilizar soportes en T o de madera para el arco y el modelo, cómo se explicó anteriormente. Al manipular éste arco facial hay que tener aún más cuidado, porque los ajustes de bloqueo son más ligeros y numerosos. Una presión no excesiva puede distorsionar el registro. Ajustar a continuación el modelo maxilar a la platina de montaje con una mezcla de yeso dental. Retirar el arco y los pasadores, invirtiendo el articulador.

Usar el registro de relación céntrica, cera de pegar y puntales para unir los modelos maxilar y mandibular juntos en dicha relación antes de montar el modelo inferior. Poner con

todo cuidado el miembro del articulador tiene también un cerrojo de céntrica para ayudar a mantener los miembros superior e inferior en la posición adecuada. Abrir el puntero incisal cuando se emplee registro de relación central de arco completo para el montaje. Montar el modelo mandibular con yeso y, una vez fraguado, retirar los puntales y el registro de la relación céntrica.

Los problemas que pueden surgir al montar el modelo maestro.

1)Problema: Asentamiento incompleto de los cóndilos en la fosa. Causa probable: No se han apoyado los cóndilos contra las paredes metálicas durante el montaje. Solución: Volver a montar el modelo mandibular.

2)Problema: El puntero incisal no toca la tabla guía incisal. Causa probable: El articulador no se ha cerrado hasta contactar al montar el modelo mandibular. Solución: Volver a montar el modelo mandibular.

3)Problema: Miembro superior e inferior del articulador no paralelos. Causa probable: Puntero incisal en posición incorrecta durante el montaje o no se dejó espacio para el registro de relación céntrica de arco completo. Volver a montar el modelo inferior.

4)Problema: Error obvio en el plano oclusal. Causa probable: Arco facial no apoyado adecuadamente, con apoyo para la horquilla. Solución: Hacer un nuevo registro con el arco facial y volver a montar los modelos.

5)Problema: Modelo separado de yeso de montaje. Causa probable: Fraguado excesivo del yeso antes de su uso o mezcla demasiado seca. Solución: Sujetar el modelo con cera de pegar si es posible volver a montarlo en los surcos de montaje.

6)Problema: El tope vertical del modelo no ocluye el modelo antagonista. Causa probable: Posiblemente, el puntero incisal requiere ajuste para permitir que el modelo ocluya o no se ha montado adecuadamente, el registro de la trayectoria. Solución: Ajustar el puntero incisal; si no se corrige el problema, volver a montar el registro de trayectoria generado funcionalmente.

## C O N C L U S I O N E S .

El haber estudiado este tema me deja satisfacciones ya que ahora puedo decir que conozco más de la amplia gama de los materiales de impresión, tanto sus ventajas, desventajas, dónde se pueden utilizar mejor estos materiales.

En preferencia es la silicona por adición ya que cumple con los requisitos para una buena impresión.

Conociendo ahora los materiales para obtener los modelos y troqueles puedo decir que el yeso es el material de elección.

La existencia de los métodos para colocar los punteros nos beneficia, evitándonos posibles errores durante la colocación de los dowel.

Debemos tener presente que debemos articular los modelos para obtener una reproducción lo más cercano posible a la del paciente, logrando así rehabilitarlo con éxito.

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

- ALLAN D. N., Prostodoncia de Coronas y Puentes, cap.15, ed, Ed.Médica Panamericana, 1988, Barcelona, pág. 127-135.
- ANDERSON McCabe J. F., Materiales de Aplicación Dental, cap.19, ed, Ed.Salvat Editores, 1988, Barcelona, pág.121-128.
- BEAUDREAU, David E. Atlas de Prótesis Parcial Fija, cap.6, ed., Ed.Panamericana, 1978, pág.336-344.
- CRAIG, R. G., Materiales Dentales, cap.8-9, ed.tercera, Ed.Interamericana, 1990, México, pág.153-227.
- GUZMÁN, Baéz Humberto J, Biomateriales Odontológicas de Uso Clínico, cap.11, ed., Ed.Cat Editores, 1990, Colombia, pág.170-178.
- JOHNSTON, John F., Práctica Moderna de Prótesis de Coronas y Puentes, cap.9-10, ed.Tercera, Ed.Mundi, 1977, pág.180-233.
- RHOADS, John E., Procedimientos en el Laboratorio Dental, Tomo II, Cap.2-18, ed., Ed.Salvat Editores, 1988, Barcelona, pág.30-66, 455-458.
- ROSENTIEL, Stephan F., Prótesis Fija, cap.18 , ed., Ed.Salvat Editores, 1991, Barcelona, pág.277-285.
- SHILLINGBURG, Herbet T., Fundamentos de Prostodoncia Fija, cap.10-11, ed., Ed.La prensa Médica Mexicana, 1990, México, pág.191-228.