

193
lej.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

**"INSTRUMENTAL DE CORTE
EN
OPERATORIA DENTAL"**

T E S I S

QUE COMO REQUISITO PARA PRESENTAR
EL EXAMEN PROFESIONAL DE:
CIRUJANO DENTISTA
P R E S E N T A :
LUVIA MENDOZA CANCINO

Asesor: C. D. José Torres Alonso

México, D. F.

1994



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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 está 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.

A mi Padre. José T. Mendoza Sánchez:

Por su presencia en mi vida, mostrandome el camino a seguir.

Por ser para mí, una guía y un respaldo.

Por todo ese amor sin condiciones.

Por conducirme hacia un camino cuesta arriba y por compartir conmigo la emoción de una meta alcanzada.

A mi madre, Luvia Cancino Suárez:

Por todo el amor, ternura y comprensión que de ella he recibido.

Por sus noches de desvelo y cuidados dedicados a mí.

Por sus sabios consejos que me han ayudado a madurar.

Por estar siempre a mi lado y por su apoyo incondicional a lo largo de mi vida, para ver coronada esta ilusión.

A mis hermanos, José Francisco y Ramón:

Porque son el motivo más grande de mi existencia que me impulsa a seguir adelante, esperando que este pequeño logro les sirva de aliciente para superarse en la vida y buscar más cada vez.

A mis tíos. Enrique Sumuano Ramirez, y
Martha Cancino de Sumuano:

Por todo el amor y cariño que siempre me han brindado y que es plenamente correspondido.

Por su gran apoyo y confianza en mí a lo largo de mi carrera y por hacerme sentir realmente importante para ellos.

A mis primos, Rafael Sumuano Cancino, y
Enrique Sumuano Cancino.

Por el cariño, comprensión, apoyo y amistad que siempre me
han demostrado.

A mis primos:

Por esa unión y amor fraternal que siempre ha existido
entre nosotros.

A mis amigas, Maura Avila Caporal,
Ma. del Refugio Rodríguez Vélez, y
Susana Román Montes:

Por su amistad y momentos compartidos a lo largo de cinco
años de nuestra carrera.

A mi asesor, Dr. José Torres Alonso:

Por sus consejos y su valiosa ayuda en la elaboración de
esta Tesina.

A mis tios, Ramón Cancino Suárez, y
Magdalena Albillo de Cancino:

Por haberme demostrado siempre un gran amor que es igualmente correspondido.
Por sus enseñanzas y consejos para ser mejor cada vez y por haber despertado en mí un gran interés y respeto por esta carrera.

A mis tios, María del Carmen Cancino de Dominguez, y
Jesús Arturo Dominguez:

Por el especial amor y cariño del que siempre me han hecho objeto, al cual correspondo de igual manera y por hacerme fuerte cuando los he necesitado.

A mi tía, Cristina Mendoza Sánchez:

Por el gran amor y ternura que siempre me ha demostrado.

A mi primo, Antonio Cancino López:

Por el cariño, apoyo y comprensión que me ha brindado a lo largo de mi vida.

A la familia Aguirre Cancino:

Con especial cariño, por todo lo que hemos compartido.

I N D I C E .

INTRODUCCION.

Página.

CAPITULO I.

INSTRUMENTOS MANUALES DE CORTE.....	1
I.1 CLASIFICACION.....	2
I.2 DESCRIPCION.....	3
I.3 FABRICACION.....	7
I.4 TIPOS DE ACERO.....	10
I.5 SERIE DE BLACK SEGUN SU FUNCION.....	11
I.6 FORMULA DE BLACK.....	12
I.7 USO DEL INSTRUMENTAL CORTANTE DE MANO.....	13

CAPITULO II.

INSTRUMENTOS CORTANTES ROTATORIOS.....	14
II.1 GENERALIDADES.....	15
II.2 CLASIFICACION DEL INSTRUMENTAL ROTATORIO.....	17
II.3 FRESAS.....	18
II.3.1 Descripción.....	19
II.3.2 Características.....	21
II.3.3 Diseño.....	23
II.3.4 Clasificación de las fresas según su forma, uso y velocidad.....	25
II.3.5 Formas especiales.....	28
II.3.6 Material de fabricación.....	29
II.3.7 Uso de fresas en alta velocidad.....	30
II.3.8 Ondas vibratorias.....	31
II.3.9 Calor friccional y refrigeración.....	32
II.3.10 Factores que afectan el calor friccional.....	33
II.3.11 Tiempo de vida de las fresas.....	36
II.3.12 Efectividad de las fresas.....	37
II.4 ABRASIVOS.....	38
II.4.1 Piedras montadas.....	39
II.4.2 Piedras sin montar.....	40
II.4.3 Discos rígidos y flexibles.....	41
II.4.4 Gomas abrasivas.....	42
II.4.5 Abrasivos en polvo.....	43
II.4.6 Abrasivos de caucho.....	44
II.4.7 Abrasivos de óxido ferroso.....	44

CAPITULO III.	
BAJA Y ALTA VELOCIDAD.....	45
III.1 CLASIFICACION DE LAS VELOCIDADES.....	46
III.2 SELECCION DEL EQUIPO ADECUADO.....	48
III.3 VENTAJAS E INCONVENIENTES DEL CORTE DENTARIO A VELOCIDADES ELEVADAS.....	49
III.4 TIEMPOS OPERATORIOS.....	51
III.5 FACTORES DEL INSTRUMENTO IMPULSOR QUE AFECTAN EL CALOR FRICCIONAL.....	52
III.6 REFRIGERACION.....	53

CAPITULO IV.	
CONTROL DE LOS INSTRUMENTOS OPERATORIOS.....	54
IV.1 MANEJO Y APOYO.....	55
IV.2 TOMA PALMAR Y TOMA PALMAR MODIFICADA.....	55
IV.3 TOMA EN LAPICERA Y TOMA EN LAPICERA INVERTIDA.....	56
IV.4 TOMA DEL INSTRUMENTAL ROTATORIO.....	57
IV.5 CONDICIONES DE LOS PUNTOS DE APOYO.....	58

CAPITULO V.	
ASEPSIA, ANTISEPSIA Y ESTERILIZACION.....	59
V.1 ASEPSIA Y ANTISEPSIA EN EL CONSULTORIO.....	60
V.2 CALOR SECO.....	62
V.3 CALOR HUMEDO.....	63
V.4 ESTERILIZACION QUIMICA O POR GAS.....	64

CAPITULO VI.	
CUIDADO Y CONSERVACION DEL INSTRUMENTAL.....	65
VI.1 EQUIPO Y PRINCIPIOS DEL AFILADO.....	66
VI.2 PROCEDIMIENTO DEL AFILADO.....	67
VI.3 PRUEBA DEL FILO.....	68
VI.4 MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ROTATORIO.....	68

CONCLUSIONES.....	69
--------------------------	-----------

BIBLIOGRAFIA.....	71
--------------------------	-----------

INTRODUCCION.

Desde los tiempos del primer torno dental manual a la época actual de la pieza de mano movida por aire, son enormes los pasos dados en la reducción mecánica de la estructura dentaria. Junto con los progresos en instrumentos mecánicos los hubo también en los instrumentos cortantes manuales, acoplados a un alza seguida por una declinación en su uso. Probablemente el avance más sorprendente en la reducción mecánica de los dientes fue el resultado del uso de piezas de mano de alta velocidad; por lo tanto se requirió una revisión en los procedimientos de preparación cavitaria para extraer las máximas ventajas del potencial de este tipo de equipo. En la revisión de muchas técnicas de preparación, se redujo considerablemente el uso de los instrumentos cortantes manuales; en este caso, "reducir" no ha de confundirse con "eliminar", los instrumentos de mano siguen siendo una parte integral de todo instrumental odontológico. No es necesario entrar en una consideración de vibraciones, presiones, dolor o tiempo para verificar la reducción en el uso de los instrumentos manuales al contar con la alta velocidad. Con las piezas de mano convencionales del torno a cuerda, los instrumentos manuales tenían un campo más amplio de aplicación; en cuanto el profesional sabe más de márgenes, diedros y triedros, forma de retención y forma de conveniencia, más apreciará la importancia de los instrumentos manuales aun con técnicas que se valen del equipo de alta velocidad.

Los instrumentos manuales modernos, correctamente usados, dan resultados beneficiosos tanto para el paciente como para el operador. Se ha de señalar que algunos resultados solo pueden ser logrados satisfactoriamente con instrumentos de mano y no con los rotatorios. La forma de la cavidad dicta circunstancias en que se deben usar los instrumentos de mano, en tanto que la accesibilidad dicta otras.

Para realizar con éxito las manipulaciones prescritas con los instrumentos de mano, se deben conocer sus diferentes tipos y la función que cumplen. Se logra una operación eficiente cuando se usa un instrumento específico en una circunstancia específica, no por el ensayo y error practicado con distintos instrumentos. De igual modo, mantener limpios y afilados estos instrumentos, suma mucho al éxito de las operaciones en un consultorio odontológico; un instrumento desafilado en manos del mejor operador poco puede hacer, una bandeja de instrumental colmada de una cantidad innecesaria de instrumentos sucios y romos impresiona poco, por lo que el cuidado brindado a los instrumentos y al equipo, el orden en la intervención y la eficacia en la manipulación de los instrumentos revelan la calidad del servicio prestado. Estos son rasgos que deben ser desarrollados lo más temprano posible en cualquier carrera, pero particularmente en odontología, si la persona ha de ser considerada, capaz, sincera y exitosa.

CAPITULO I.

INSTRUMENTOS MANUALES DE CORTE.

I.1 CLASIFICACION.

Con esta denominación se clasifica una extensa variedad de instrumentos utilizados desde hace muchos años para abrir, extender, alisar, biselar y perfeccionar cavidades talladas en dientes; y para una serie de maniobras complementarias, como insertar, bruñir, limar, recortar y terminar los materiales de obturación.

Si bien actualmente se admite que la casi totalidad de la preparación cavitaria puede llevarse a cabo con instrumental rotatorio, es conveniente que la remoción de caries, la terminación final de los delicados detalles cavitarios y el trabajo de agudizar ángulos y marcar biseles se realicen empleando el instrumental cortante de mano.

Los instrumentos de mano usados en operatoria dental, pueden ser ubicados en una de tres clasificaciones según su empleo:

- a) cortantes, incluidos excavadores, cinceles y lancetas;
- b) condensadores, tales como los condensadores de amalgama e instrumentos empleados para materiales plásticos; y,
- c) misceláneos, tales como espejos, exploradores y sondas.

I.2 DESCRIPCION.

Instrumento manual es el término que se usa para designar un instrumento de peso ligero; en general se construye a partir de una sola pieza de acero, se usa para operaciones sobre los dientes, en los tejidos circundantes y para el manejo de materiales de obturación y otras sustancias. Existen múltiples diseños y sus propósitos son diversos, sin embargo hay principios generales en relación a su diseño.

Los instrumentos de mano constan de tres partes:

a) Mango: Es recto y facetado, de forma hexagonal, octagonal o cilíndrica, con estrias para un mejor agarre. Su propósito es asir el instrumento y poder cortar la estructura del diente. En el mango aparecen tanto el número de serie como el nombre de la fábrica, el número identifica el diseño del instrumento, pero éste se puede reconocer por la punta de trabajo. La mayoría de los mangos de los instrumentos tienen un diámetro pequeño, aproximadamente 5.5 mm. Por lo general, los mangos de los instrumentos manuales son una continuación del cuello, aunque sean separables, este último tipo es conocido como mango intercambiable y permite la utilización de distintas partes activas o la reposición de las hojas rotas; pero si al instrumento se le aplica una fuerza que no sea paralela al eje mayor del mango, la disposición del agarre no será satisfactoria a causa de la incapacidad para mantener la unión

firme (segura) al ejercer una fuerza. Por lo tanto, no se usan mangos intercambiables con los instrumentos cortantes de mano.

El diseño del mango debe estar en estrecha relación con el uso que tendrá el instrumento, que a su vez determinará su peso, magnitud de las fuerzas a ser aplicadas y la dirección de su aplicación. Los instrumentos que se utilizan en el examen y exploración son, en general, ligeros y tienen un mango delgado; por sus características físicas y por las razones psicológicas que éstas implican, el diseño se adapta bien para el examen detallado. En el otro extremo, un instrumento que se emplea para aplicar fuerte presión, por ejemplo, un condensador de amalgama, debe tener un diseño de mango que le proporcione rigidez y un apoyo correcto para sujetarlo.

b) Cuello o Vástago: Une el mango con la punta de trabajo y se adelgaza gradualmente desde la unión hasta la hoja o extremo. El cuello facilita el acceso al borde cortante gracias a su angulación.

Al conectar la punta de trabajo al mango, el vástago participa de las características funcionales de ambos, sus dimensiones, rigidez y angulación dependen de los mismos factores; su diseño incorrecto puede estropear un buen instrumento.

c) Hoja o extremo: Es la punta de trabajo del instrumento manual. La hoja se usa para desgastar y alisar el esmalte y la dentina; el extremo es una superficie de trabajo que se emplea

para colocar, condensar o terminar los materiales de restauración.

La necesidad de acceso a las distintas caras de los dientes, también por el refinamiento en la preparación cavitaria, exigió nuevos cambios en el diseño de los instrumentos para pasar de las hojas grandes y rectas a las más pequeñas y anguladas. Como el esmalte y la dentina son tejidos duros de cortar y exigen la aplicación de una fuerza moderada sobre el instrumento, éste tiene que estar equilibrado para que se concentre la fuerza en la hoja y, al mismo tiempo, evitar que el instrumento gire entre los dedos.

Existen muchas áreas de la cavidad bucal donde el acceso es imposible con un instrumento recto, por ejemplo, las caras distales de los dientes posteriores; por lo tanto, el uso de estos instrumentos se limita y deben buscarse modificaciones técnicas que permitan el acceso operatorio a áreas difíciles. Lo anterior se logra con la sencilla y correcta curvatura del cuello de un instrumento recto, lo que permite de inmediato la correcta aplicación de la hoja de trabajo a un número de superficies que antes fueron inaccesibles, e introduce la clase de instrumentos angulados.

La longitud de la hoja y la función del instrumento determinan cuántos ángulos son necesarios en el cuello para mantener el borde cortante dentro de los 3 mm. del eje longitudinal del mango. G.V. Black clasificó los instrumentos según el ángulo en: monoangulados (1), biangulados (2),

triangulados (3) y cuadrangulados (4). Los instrumentos de hoja pequeña y corta pueden ser hechos fácilmente monoangulados y aún conservar el borde cortante dentro de los límites requeridos. Los que tienen hojas más largas o los utilizados en determinados lugares requieren 2 o 3 ángulos en el cuello. Cuando se requieren 2 o más ángulos para ubicar el borde cortante dentro de los 3 mm. del eje del mango, los cuellos son contraangulados. De modo que los instrumentos contraangulados se llaman: contraangulado biangulado, contraangulado triangulado y contraangulado cuadrangulado. Por lo tanto, se puede generalizar que:

1. El acceso se determina en su mayor parte por la angulación.

2. La estabilidad depende de manera principal de la estrecha relación de la arista de trabajo con el eje del mango.

La mayor parte de los instrumentos son de doble punta en vez de punta sencilla. Al utilizar estos instrumentos el técnico imparte un movimiento hacia adelante o uno hacia atrás.

Por lo general, se obtiene mayor control de los instrumentos cortantes manuales con un instrumento de hoja grande, con un mínimo de dobleces y de borde cortante con alineación axial directa con la hoja.

I.3 FABRICACION.

El sistema de corte fue invento de G.V. Black, y es el único que se usa para instrumentos manuales. El sistema Black uniforma la fabricación de instrumentos manuales de corte.

Para aumentar la dureza de los instrumentos manuales de corte, el metal empleado es una aleación de carbón-acero. Esta aleación es conocida por su filo pero tiene la desventaja de ser susceptible a la corrosión cuando se esteriliza en soluciones a base de sales metálicas. También es necesario su manejo cuidadoso, porque si se cae el instrumento se fracturará. Se toleran estas desventajas debido a que el filo cortante sólo se logra con este tipo de aleación.

En el proceso de fabricación, el acero se dobla hasta el grado de angulación necesaria en el mango y en la hoja. Entonces se desgastan los bordes para producir el borde cortante y el diseño estructural.

Para obtener los mayores beneficios de los aceros al cromo y al carbono, el fabricante debe someterlos a dos tratamientos térmicos: endurecimiento y templado. El tratamiento térmico de endurecimiento, endurece la aleación, pero también la torna frágil, en especial cuando el contenido de carbono es elevado. El tratamiento térmico de templado alivia las tensiones y aumenta la resistencia.

El calentamiento del acero al carbono para su endurecimiento sobre todo para su uso en artículos delicados

como los instrumentos de mano se hace mejor en ausencia de oxígeno. Cuando se calienta la aleación al aire (oxígeno), el metal se oxida, endurece y descama; asimismo, la superficie pierde carbón y no responde apropiadamente al tratamiento térmico. Para eliminar los efectos perjudiciales del oxígeno durante el calentamiento, se pueden calentar los instrumentos en un baño de sales fundidas o en un horno de atmósfera neutra controlada; se calientan los instrumentos a 815° C o más y se los sumerge en aceite, esto produce un acero muy duro pero muy frágil.

Para dar a los instrumentos la resistencia deseada, se los debe calentar nuevamente. La mejor combinación de dureza y resistencia se obtiene calentando durante 1 hora a 176° C y sumergiendo en aceite después; el calentamiento a temperaturas más altas reduce progresivamente la dureza, aun cuando aumenta la resistencia de la aleación. El acero duro es altamente capaz de ser templado y el tratamiento adicional suplementa las cualidades de la aleación.

Después que se han templado los bordes cortantes, se unen a mano y se sueldan por presión los vástagos de los instrumentos. Debido a los factores de costo y fractura, para los bordes cortantes se usa metal diferente al del mango. El mango y el vástago reciben un baño de cromo para prevenir el manchado y corrosión; la punta de la hoja y la superficie de trabajo son las únicas áreas propensas a la corrosión y a la decoloración en las soluciones esterilizadoras, se ocasiona

esta corrosión por un ataque a los gránulos finos del acero-carbón por la solución esterilizadora.

El abuso térmico de los instrumentos de mano altera las propiedades originales de la aleación y las torna inútiles para el propósito pretendido. El flameado innecesario o los procedimientos de esterilización incorrectos pueden arruinar con facilidad un instrumento bien fabricado.

I.4 TIPOS DE ACERO.

Los instrumentos cortantes de mano se fabrican generalmente con dos tipos de aceros: acero al carbón o acero inoxidable. El análisis de estos dos tipos de acero es:

Acero de alto grado al carbón.

Carbono.....	1% a 1.2%
Manganeso.....	0.2%
Silicio.....	0.2%
Hierro.....	98.4% a 98.6%

Acero inoxidable.

Carbono.....	0.6% a 1%
Cromo.....	18%
Hierro.....	81% a 81.4%

El acero al carbón es más duro que el acero inoxidable, pero si no se lo protege se oxida y corroe. El acero inoxidable se mantiene brillante en la mayoría de las situaciones, pero pierde su borde aguzado mucho más rápido que el acero al carbono. Por estas razones, algunos fabricantes producen instrumentos de mano con mango, cuello y parte de la hoja de acero inoxidable y el resto de la hoja y el borde cortante mismo de acero al carbono. Esto combina los mejores rasgos de ambas aleaciones en un instrumento.

En la confección de instrumentos de mano se utilizan otras aleaciones de níquel, cobalto o cromo, pero suelen estar restringidas a instrumentos que no son los utilizados para cortar los tejidos dentarios.

I.5 SERIE DE BLACK SEGUN SU FUNCION.

El odontólogo debe reconocer los diversos instrumentos por su nombre común y diseño, y en algunos instrumentos comunes por el número del fabricante. De los tres, el reconocimiento por el nombre común quizá sea el más importante, ya que proporciona la base para una comunicación verbal precisa y señala el uso por el que se ha creado.

G.V. Black diseñó y fabricó una serie completa de instrumental cortante de mano, constituida por 102 instrumentos que dividió de la siguiente manera:

a) Por su nombre de orden, se refiere al uso que se le da al instrumento.

b) Por su nombre de suborden, indica dónde y cómo se usa.

c) Por su nombre de clase, designa a los instrumentos según la forma de su parte activa.

d) Por su nombre de subclase, según la angulación del cuello.

I.6 FORMULA DE BLACK.

La fórmula del instrumento está constituida por varios números que se graban en el mango, dispuestos en una secuencia definida con propósitos de identificación.

La primera cifra representa el ancho de la hoja en décimas de milímetro.

La segunda cifra representa la longitud de la hoja en milímetros.

La tercera cifra designa el ángulo que la hoja forma con el eje longitudinal del mango y se expresa en centígrados.

Algunos instrumentos están contruidos con el borde cortante en un ángulo que no es recto con respecto al largo de la hoja. En tales casos aparece una cuarta cifra en la fórmula que designa el ángulo formado por el borde cortante con el eje longitudinal del mango. Cuando se emplea esta cuarta cifra, se la ubica entre la que representan el ancho y longitud de la hoja (segunda).

En algunas ocasiones, aparece una cifra aparte de la fórmula del instrumento en el mango. Esta cifra aislada representa el número de identificación del fabricante y no se ha de confundir con el número de la fórmula.

I.7 USO DEL INSTRUMENTAL CORTANTE DE MANO.

Es conveniente tratar el empleo de los instrumentos cortantes de mano que se utilizan con más frecuencia en operatoria dental.

En general su uso es:

- a) Apertura de la cavidad.
- b) Rectificación de paredes.
- c) Agudización de ángulos.
- d) Remoción de tejido cariado.
- e) Biselado de prismas de esmalte.
- f) Terminación de paredes.
- g) Recorte y pulido de obturaciones.

Su uso también puede aplicarse a los principios del diseño.

Excavadores: Se emplean para eliminar dentina reblandecida, suelen tener una hoja ovalada con un margen en bisel para un filoso borde cortante.

Cinceles: Rectos y en contraángulo se usan para cortar esmalte sin soporte, esmalte sólido, dentina y para el establecimiento de un ángulo entre planos adyacentes internos en la preparación de la cavidad.

Hachuelas y azadones: Se parecen a los cinceles al tener un borde cortante recto con bisel, su uso es similar. Presentan siempre un diseño angulado o contraangulado, sus puntas son tan pequeñas como las del cincel.

CAPITULO II.

**INSTRUMENTOS CORTANTES
ROTATORIOS.**

II.1 GENERALIDADES.

El esmalte es la sustancia más dura de los sistemas biológicos, hasta las dos últimas décadas, el dentista tropezaba con la dificultad de cortarlo y darle forma, ya que carecía de los instrumentos adecuados para este fin. Estaba obligado a penetrar el esmalte a través de surcos naturales, socavarlo hasta la dentina más blanda y partirlo a lo largo de su estructura granular (prismas del esmalte). Por fortuna, las vías de acceso proporcionadas por las lesiones cariosas permitían la penetración de un instrumento o fresa, de manera que el esmalte pudiera fracturarse. Con el perfeccionamiento de instrumentos para corte de alta velocidad y utensilios de abrasión (fresas de tungsteno y carburo y piedras de diamante), esto ya no representa un problema debido a que el esmalte puede cortarse y moldearse a juicio del operador.

Para el corte dentario se utilizan instrumentos de forma, tamaño y composición variables que constituyen el instrumental rotatorio, el cual es accionado por cualquiera de los sistemas de impulsión.

Estos instrumentos actúan sobre el diente provocando una serie de fenómenos que se desarrollan de manera simultánea o sucesiva como son: corte, desgaste, abrasión, limado, virutado, acción de cuña, etc. Cada una de estas maniobras tiende a fracturar un trozo del diente mediante la aplicación de un trabajo mecánico, gran parte del cual es transformado en calor.

El corte óptimo, que se realiza con menor consumo de energía, consiste en la fractura por acción de cuña, pero es el más difícil de obtener. Más simple resulta el desgaste por abrasión o pulido, pero es menos productivo en lo que se refiere al consumo de energía. El fresado constituye un término medio entre estas dos situaciones.

El perfeccionamiento de nuevos instrumentos no elimina la necesidad de los instrumentos convencionales antiguos si el odontólogo opera con delicadeza y corrección. Debido a su corte más rápido, muchos dentistas confían demasiado en instrumentos giratorios de alta velocidad; como resultado suele eliminarse en forma innecesaria tejido dental sano, lo que provoca cavidades con cortes excesivos.

II.2 CLASIFICACION DEL INSTRUMENTAL ROTATORIO.

El instrumental rotatorio puede clasificarse en tres grandes categorías:

- a) Fresas.
- b) Piedras y puntas abrasivas.
- c) Discos y gomas abrasivas.

Dentro de las fresas se incluye a todos los instrumentos de acción similar a la de una cucharilla que se aplica sobre el diente con cierta energía para producir un corte o fractura.

Dentro de las piedras se incluye a todos los instrumentos que actúan sobre el diente con acción abrasiva y que tienden a producir un desgaste sobre su superficie.

Los discos y gomas constituyen una variante de las piedras.

11.3 FRESAS.

Se aplica el término "fresa" a todo instrumento cortante rotatorio que tenga cabeza con hojas cortantes, incluye los instrumentos destinados a propósitos tales como la terminación de restauraciones metálicas y a la eliminación quirúrgica de hueso, así como los destinados primordialmente al tallado dentario.

Se dispone de dos tipos de fresas y cada una difiere en dureza y composición. La fresa regular es un producto hecho de carburo y acero cuyas hojas son estriadas y se somete a un proceso de endurecimiento y templado, lo cual hace a la fresa de acero más dura que la estructura del diente. Sin embargo cuando la fresa es presionada contra el esmalte no dura mucho, ya que la dureza del diente y el aumento de la temperatura durante el corte ocasiona que el metal se rompa. Las fresas de acero sólo sirven para cortar dentina y se emplean con ligera presión para alisar y hacer retenciones sobre ella; se utilizan únicamente con instrumentos de velocidad media y duran poco tiempo, pero son de mucha ayuda en el laboratorio.

Para superalta velocidad se usan fresas de carburo tungsteno. Estas también están hechas de aleaciones de carburo y acero y son mucho más duras y más efectivas para fresar el diente.

II.3.1 Descripción.

Las partes de una fresa se parecen a las de los instrumentos manuales y son:

a) Mango o Tallo: Esta es la parte que se asegura en la pieza de mano para asir y manejar la fresa. La pieza de mano recta o de laboratorio necesita fresas regulares rectas, las cuales son las más largas fabricadas.

El contraángulo necesita tallo de fricción o de cerrojo, dependiendo del mecanismo de la pieza de mano.

b) Cuello o Vástago: Conecta al tallo con la cabeza de la fresa. Se hace más corto para las fresas de alta velocidad para reducir la excentricidad que se produce a velocidades más elevadas.

c) Cabeza: Esta contiene las hojas que fresan o esmerilan la estructura del diente. El diseño de las hojas y la forma de la cabeza clasifican la fresa y el modo como se va a usar en la preparación de cavidades.

La longitud total de las fresas responde a dos patrones clásicos:

1. Fresas largas para piezas de mano.
2. Fresas cortas para contraángulos.

La longitud puede modificarse a voluntad, simplemente cortando una fresa más larga hasta obtener el tamaño requerido. Para trabajos especiales, apertura y ensanche de conductos radiculares o trabajos protéticos pueden existir fresas

extralargas o de medidas no habituales. Lo mismo puede decirse de las fresas muy cortas, para dientes temporarios.

El número de hojas es muy variable, por ejemplo, en fisuras, las fresas de acero tienen generalmente 8 hojas y las de carburo de tungsteno, 6. También se fabrican fresas de 12 hojas, con la finalidad de obtener paredes cavitarias más lisas y llevar a cabo un corte dentario más rápido, y las hay de 40 hojas, cuya acción cortante se asemeja más a la de una piedra abrasiva que a la de una fresa.

Tanto las fresas de 12 como las de 40 hojas son más delicadas y se gastan con mayor rapidez; originan paredes cavitarias muy lisas y son adecuadas para trabajos de precisión como confección de rieleras o cajas.

II.3.2 Características.

Los instrumentos de carburo de tungsteno son frágiles y tienden a quebrarse, en cambio, los instrumentos de diamante es más fácil que se doblen, si esto sucede se desechan de inmediato. A velocidad baja un instrumento rotatorio con estrías está expuesto a fracturarse si se permite que rote hacia una superficie de trabajo en ángulo, esto se evita si gira lejos de esta zona. Por tal razón los instrumentos que cortan bien en ambas direcciones de rotación, como los de diamante, tienen una ventaja indudable.

Todos los instrumentos rotatorios producen residuos en polvo del material que se cortó; esto puede reducir la eficacia del corte al obstaculizar la punta del instrumento, y disminuye la visión del odontólogo en el proceso de corte. Estas desventajas pueden superarse por el uso conveniente del rocio de agua.

La característica más importante que deben poseer los instrumentos rotatorios, cortantes o abrasivos, es que deben ser más duros que la sustancia que se va a cortar o desgastar. Si el abrasivo no puede penetrar la superficie del material, no podrá cortarlo, en tal caso el abrasivo pierde su filo o se desgasta. Hay otros factores que afectan la acción abrasiva, tales como la resistencia corporal del abrasivo y ductilidad de la sustancia que se va a cortar. Sin embargo, la dureza

constituye un índice valioso respecto a la capacidad comparativa entre un material y otro para desgastar.

La dentina blanda puede cortarse con mayor facilidad que el esmalte. En realidad, debido a su suavidad y ductilidad la dentina tiende a tapar una piedra de diamante o las estrias de una fresa, debiéndose eliminar éste material para conservar la eficacia cortante del instrumento.

II.3.3 Diseño.

A la mayoría de las fresas se las construye para cortar cuando giran en el sentido de las agujas del reloj, aunque existe una serie de fresas que poseen un ángulo indiferente de corte y pueden actuar en ambos sentidos.

Los elementos del diseño de una fresa son:

a) La hoja cortante, que posee una cara, un bisel y un dorso.

b) El paso, que determina el espacio de la viruta, también denominado luz.

c) El radio, o distancia del centro al borde cortante de la cara.

d) El número de hojas.

Las fresas por lo general presentan áreas estriadas en los bordes cortantes para incrementar su vida efectiva. El rizado o estrias se encuentran entre las hojas de las fresas; el espacio ayuda a remover la sustancia fracturada y crea un ángulo limpio (ángulo situado entre la parte posterior de la hoja y la superficie del diente). Las fresas de alta velocidad tienen menos hojas porque su eficacia es mayor debido a estrias más grandes. En teoría la estria es un factor para refrigerar la fresa, lo cual se aplica principalmente a las fresas de alta velocidad que se recomiendan para la reducción del diente (serie de fresas de fisura). La fórmula del metal y el diseño varían según el fabricante. Los factores que influyen para

adquirir las fresas son su tiempo de vida, capacidad de refrigeración, disponibilidad y uniformidad en tamaño.

En algunos años, las mejoras en el diseño de las fresas y la técnica clínica dieron por resultado el agregado de nuevos tamaños de fresas y se requirieron cambios en el sistema. Todos los diseños originales de fresas tenían bordes de hojas continuos, pero se halló que las estriadas eran más eficaces para el corte de la dentina con baja velocidad y se introdujeron éstas versiones en muchos tamaños de fresas.

II.3.4 Clasificación de las fresas según su forma, uso y velocidad.

El término "forma" aplicado a una fresa dental se refiere al contorno general o silueta de la cabeza.

Según su forma y uso se clasifican en:

a) Fresa redonda o esférica: Esta fresa posee cuchillas en toda su periferia y se suministran en varios tamaños. Se fabrican en dos modelos fundamentales, dentadas y lisas. Las dentadas se utilizan para la apertura cavitaria a través del esmalte, y las lisas para la remoción de la dentina cariada o la profundización en sitios específicos. También se utilizan para eliminar obturaciones temporarias o cementos. Cuando se quiere exponer un cuerno pulpar o abrir un conducto radicular se utiliza una fresa de tamaño pequeño, en el sitio adecuado. Pueden usarse también, para producir superficies cóncavas, para terminar restauraciones plásticas, para bruñir bordes metálicos o para hacer pequeños conductos con fines de anclaje.

b) Fresa de fisura cilíndrica: Cuando tiene extremo plano se presenta de dos maneras: lisa o estriada. Se usa para la conformación de cavidades y para extender los límites a los sitios adecuados. Se emplea principalmente en restauraciones con amalgama, oro o materiales plásticos.

Cuando tiene extremo cónico es útil a velocidad convencional para la apertura inicial, a través de una falla del esmalte o de un punto con esmalte debilitado por caries. Su

extremo cónico sirve para biselar en 45° el borde gingival de una caja proximal, en preparaciones para incrustaciones metálicas.

La cilíndrica multihojas es una fresa de alta precisión que se utiliza para terminar cavidades y para el biselado y alisado de los bordes del esmalte. Operan a alta velocidad, y también son eficaces para alisar la superficie de las resinas compuestas. Debido a que hay más superficie cortante (más hojas), se requiere buen sentido del tacto al usarlas.

c) Fresa de fisura troncocónica: Muy útil para la conformación cavitaria, especialmente a superalta velocidad. Puede ser lisa o estriada; se aconseja especialmente la forma lisa para la preparación y terminación de cavidades con finalidad protética o para incrustaciones metálicas. En su forma extralarga es útil para la preparación de cajas proximales.

d) Fresa de cono invertido: Se usa para socavar el esmalte cuando se extiende una cavidad a velocidad convencional; también para retenciones o socavados con el objeto de retener un material de obturación. Su faz plana permite regularizar un piso o una pared irregular, sea en dentina o en un material de obturación auxiliar, como el cemento.

e) Fresa de pera, piriforme o elíptica: Se han popularizado debido a su diseño conservador de cavidades. Se caracterizan por ángulos redondeados y lados divergentes.

Produce un diseño de cavidad conservadora, y un mínimo de eliminación de estructura dentaria.

Otro método para clasificar los instrumentos giratorios es según su velocidad. Aunque todos los instrumentos pueden operarse a velocidades variables, se emplean dos velocidades básicas, una de alta velocidad y una de baja velocidad. El corte con alta velocidad exige fresas de carburo; para bajar velocidad se pueden usar fresas de acero o de carburo. El operador debe emplear menos fuerza para corte con alta velocidad que para corte con baja velocidad, en muchas formas esto es ventajoso; sin embargo, la pérdida del tacto constituye una desventaja definitiva en el corte con alta velocidad.

II.3.5 Formas especiales.

Las fresas de formas especiales se construyen por pedido o como consecuencia de investigaciones realizadas y sirven para técnicas y usos específicos. Entre las formas especiales podemos citar:

a) Forma de llama: Es una forma ovoidea alargada, que termina en punta. Sirve para biselar bordes de cavidades y para bruñir metales.

b) Forma de pimpollo: Similar a la anterior pero más voluminosa.

c) Fresas huecas: Para mejor refrigeración. Se usan en cirugía y para preparar lechos de implantes.

d) Fresas con corte en el extremo: Se usan para el tallado de hombros o la pared gingival de una caja proximal.

e) Otras formas: Torpedo, aguja, fisura cóncava, etc.

f) Ensanchadores Peeso y Gates Glidden: Para instrumentación de conductos radiculares.

II.3.6 Material de fabricación.

La parte activa de las fresas para odontología se fabrican con tres tipos de materiales:

a) Fresas de acero: Estas fresas se fabrican a máquina, a partir de un vástago de acero del tamaño requerido que, una vez destemplado, es pasado por la máquina para el tallado y la conformación de las hojas cortantes. Luego las fresas son endurecidas para que el filo se mantenga un cierto periodo. Las fresas de acero resultan ineficaces sobre esmalte y sólo deben usarse en la dentina, su filo se embota rápidamente y deben usarse únicamente a velocidad convencional.

b) Fresas de carburo de tungsteno: Se utilizan en mediana, alta y superalta velocidad. Los metales que se usan, acero, cobalto y carburo de tungsteno, pulverizados, son moldeados a alta presión y elevada temperatura, para producir la cabeza cortante. Luego se suelda o se une la cabeza a un mango convencional de acero, o también puede ser del mismo material utilizado para la parte activa.

c) Fresas con recubrimiento de aleaciones extraduras:

Para esto se recubre la cabeza cortante de la fresa con una capa o baño de aleaciones extraduras, como el carburo de titanio o el nitrito de titanio.

II.3.7 Uso de fresas en alta velocidad.

La inserción de la fresa de tallo delgado dentro del mandril o mordaza (chuck) debe llevarse a cabo tomando la precaución necesaria para no perder la concentricidad. Un error común consiste en inclinar la fresa con respecto al mandril, lo cual puede producir una inserción incorrecta o el deterioro de éste, especialmente si es de goma o plástico. Si el fabricante suministra un dispositivo para asegurar la alineación, debe usarse durante el recambio de las fresas. A superalta velocidad funcionan bien las fresas cortas y poco voluminosas.

Fresas con más de 21 mm. de longitud, o con más de 4 mm. de diámetro, deben emplearse por debajo de las 120 000 r.p.m. para evitar daño a los equipos o que se produzca una eventual fractura.

La fresa accionada a superalta velocidad debe alcanzar su velocidad óptima antes de comenzar a cortar, pues en caso contrario se la puede obligar a patinar dentro de su mandril lo cual ocasiona desgaste y reduce eficacia.

Siempre deben usarse fresas nuevas con filo perfecto. Las fresas pierden rápidamente su filo al cortar tejido dentario, especialmente esmalte. Existe gran diferencia en cuanto a rendimiento entre las fresas, según su fabricante y aun dentro de la misma marca.

II.3.8 Ondas vibratorias.

Las fresas que giran a velocidad convencional originan vibraciones de gran amplitud y baja frecuencia. A medida que la velocidad de rotación aumenta, disminuye la amplitud y se incrementa la frecuencia. Las ondas vibratorias son muy molestas para el paciente cuando la fresa gira a la velocidad convencional de hasta 10 000 r.p.m., luego se vuelven más tolerables porque disminuye la amplitud y aumenta la frecuencia de las vibraciones. Al llegar a una zona ubicada entre las 60 000 y 80 000 r.p.m., el paciente deja de percibir las vibraciones mecánicas transmitidas por la fresa y el corte del tejido dentario puede llevarse a cabo entonces con gran comodidad.

En realidad, las vibraciones no desaparecen sino que se van tornando cada vez más pequeñas y frecuentes hasta que llega un momento en que el estímulo producido por la segunda onda alcanza el mecanismo receptor humano antes de que se haya recuperado del estímulo de la primera y entonces no pueden ser diferenciadas.

Para que el paciente pueda experimentar plenamente la sensación de fresado sin vibraciones es necesario que todas las partes móviles del aparato estén en perfecto estado de funcionamiento.

II.3.9 Calor friccional y refrigeración.

La energía cinética de la fresa impulsada a gran velocidad al chocar contra el diente se transforma en gran parte en calor. Este calor friccional está en relación directa con la presión de corte y la velocidad de rotación; depende también del tipo, el tamaño y la calidad del instrumento cortante, y proviene:

- a) Del trabajo realizado al cortar el diente.
- b) De la fricción entre dos superficies en íntimo contacto y en movimiento.

Si bien el diente vivo posee una capacidad mayor para disipar el calor, y la refrigeración constituye un recurso de gran eficacia, no cabe duda que la temperatura generada al cabo de unos cuantos segundos de fresado puede alcanzar valores muy peligrosos para los tejidos vivos del diente. La dentina es un tejido vivo y el calor la afecta instantáneamente, produciendo desecación y evaporación del contenido fluido del conducto dentinario y dañando su célula básica, el odontoblasto. La capa de odontoblastos, con su capacidad de producir dentina secundaria, puede quedar afectada temporaria o permanentemente, según la intensidad del trauma. Si bien el diente tiene posibilidades de sobrevivir, en la mayoría de los casos queda disminuido en su capacidad de defensa y va claudicando lentamente.

II.3.10 Factores que afectan el calor friccional.

a) Factores del instrumental cortante:

1. Agudeza del filo: A medida que las fresas pierden el filo, el operador se ve obligado a ejercer una fuerza mayor sobre el instrumento, con el resultado de mayor generación de calor y peligro para la pulpa. Se deben cambiar las fresas con frecuencia de manera de usar siempre las que estén bien afiladas, pues cortan con mayor rapidez, producen menos calor y requieren menor esfuerzo.

2. Área abrasiva o cortante: Cuanto mayor sea el tamaño de la fresa más amplia será el área abrasiva o cortante, y cuanto más rápido gire el instrumento mayor será el área en contacto con el diente y mayor el desgaste o trabajo realizado. Pero, al mismo tiempo, a mayor superficie cortante mayor generación de calor friccional. De manera que todo incremento del área abrasiva traerá aparejada una elevación de temperatura en el sitio de corte.

3. Diseño y material: El uso de una fresa a velocidad distinta para la cual fue diseñada ocasiona desgaste y calor excesivo con poco rendimiento de corte. Por regla general, la fresa diamantada produce más calor que la fresa de tungsteno, a causa de que la primera tritura o desgasta el tejido dentario en trozos más pequeños, por lo que la energía consumida es mayor. Además, como los espacios libres entre los cristales abrasivos son más pequeños que los situados entre las

hojas de las fresas de carburo, las diamantadas se embotan o atascan con mayor facilidad con los detritos y disminuyen su capacidad de corte aumentando el calor friccional. Los dos tipos de fresas deben usarse en alta velocidad bajo un chorro continuo de refrigerante acuoso. Con respecto al material utilizado, podemos decir que la fresa de acero sólo debe emplearse a velocidad convencional, al igual que las piedras y los discos de carborundo. La fresa de acero pierde su filo con tanta rapidez que prácticamente deberá usarse una fresa nueva para cada cavidad.

b) Factores del diente:

1. Dureza del tejido dentario: Siendo el esmalte el tejido más duro del organismo a causa de su alto contenido en sales minerales (96%) su desgaste o tallado produce mucho más calor que el desgaste sobre dentina o cemento.

2. Vitalidad: En el diente con vitalidad pulpar los tejidos calcificados no son tan duros como en el diente desvitalizado; en éste, a causa de la desaparición de la circulación sanguínea y linfática de la pulpa se va produciendo una desecación progresiva que aumenta su dureza y fragilidad.

3. Tamaño, edad y ubicación: En un diente de pequeño tamaño el calor friccional puede producir daño pulpar más fácilmente que en uno de gran tamaño, lo mismo sucede con un diente anterior respecto de un molar, porque existe menos distancia entre la superficie y la cámara pulpar.

Con respecto a la edad, cuanto más joven es el diente, mayor tamaño posee su cámara pulpar y, por lo tanto, menor es el espesor de los tejidos calcificados que la aislan del medio bucal. El fresado con alta velocidad es tanto más peligroso cuanto menor distancia existe entre pulpa y fresa.

c) Factores del operador:

1. Presión de corte: Para que una fresa pueda cortar tejido dentario debe recibir una fuerza que es transmitida por la mano del operador, ésta fuerza aplicada sobre la fresa se denomina presión de corte, factor de fundamental importancia en la producción de trabajo y, por lo tanto, en la generación del calor friccional, su consecuencia inevitable. Se aconseja ejercer una fuerza muy suave sobre la fresa, la mínima necesaria para obtener un corte eficiente, aunque de este modo el tiempo de fresado se prolongue, el calor desarrollado será menor y habrá menos peligro para la pulpa.

2. Técnica de fresado: Depende del operador también, y está sujeto, por ello, a las variaciones humanas inevitables. Dos puntos interesan principalmente, la intermitencia y el tiempo de aplicación.

3. Factores cavitarios: La ubicación de la cavidad y profundidad.

11.3.11 Tiempo de vida de las fresas.

El tiempo de uso de las fresas depende de muchos factores, algunos de los cuales no son del dominio del operador. El diseño de la fresa tiene mucha influencia en la conservación del borde cortante. La velocidad de rotación, es un factor que puede ser regulado por el operador, pero su influencia en la vida de la fresa no está determinada por él.

La vida funcional de la fresa indica que hay una disminución del corte a medida que aumenta la distancia o el número de cortes.

A veces una fresa dental presenta un aumento de la eficiencia del corte antes de desafilarse, no se comprende del todo la razón, sin embargo, podría ser porque hay una irregularidad en la altura de las hojas de la fresa como producto del proceso de fabricación.

Se sabe que la vida funcional de la fresa no depende de la velocidad de rotación pero al aumentar ésta, también es mayor el régimen de corte. Por lo general, el fabricante indica el tiempo de vida de una fresa dependiendo del material, forma y uso de ella.

II.3.12 Efectividad de las fresas.

Para obtener la mayor efectividad en el uso de las fresas se deben seguir ciertas normas muy sencillas, como son:

- a) Utilizar el menor número posible de fresas.
- b) Utilizar cada fresa el menor número posible de veces.
- c) Utilizar la forma y tipo de fresa más eficaz.
- d) Utilizar el tamaño más eficaz de la fresa.
- e) Utilizar la velocidad más eficiente.

Al aplicar estas sencillas reglas se alcanza una técnica operativa eficaz.

El operador debe recordar que las fresas son capaces de dañar tejidos blandos y superficies sanas de los dientes adyacentes.

II.4 ABRASIVOS.

Los instrumentos abrasivos constituyen la segunda categoría de los instrumentos cortantes rotatorios en odontología.

Las cabezas de los instrumentos abrasivos poseen pequeñas partículas angulares de una sustancia dura retenida en una matriz de material más blando. Estos instrumentos cortan en lugares separados donde las puntas de las partículas duras que protruyen de la matriz se ponen en contacto con el diente. Esta distribución de la acción cortante en un gran número de puntos aislados, en vez de una concentración a lo largo de un borde continuo, es lo que distingue básicamente los instrumentos con hojas de los abrasivos.

La diferencia en el diseño causa diferencias definidas en el mecanismo por el cual los dos tipos de instrumentos cortan y en las aplicaciones para las cuales se adecúan mejor.

Las formas básicas son similares a las fresas, con algunos agregados. Las categorías principales son: redondas, cónicas, conos invertidos, cilindros rectos, troncocónicas, ruedas y discos, con 70 subdivisiones dentro de éstos, al dividirlos en grupos como planos, cóncavos y perforados. Aun con tantas subdivisiones, la gama de tamaños dentro de cada grupo es muy grande comparada con la observada en fresas.

II.4.1 Piedras montadas.

Constan de un eje metálico recubierto con abrasivo, moldeado en diferentes formas según el trabajo a que están destinadas. El eje metálico puede ser largo, para pieza de mano recta; corto y con ranuras en el tallo, para contraángulo, y por último el tallo fino para agarre por fricción, destinado al corte con alta velocidad.

El abrasivo que recubre el eje metálico puede ser:

a) Diamante: Se selecciona polvo de diamante natural o sintético para recubrir los ejes, más un agente de unión. El grano puede ser fino, mediano o grueso, según los usos a que se destina.

La vida útil de una piedra de diamante depende de la técnica usada para fabricarla y de los cuidados del operador al utilizarla en el desgaste dentario.

b) Carborundo o similares: Tanto el carborundo como la sílice y el aluminio se denominan genéricamente piedras de carborundo cuando se utilizan para el desgaste dentario. Estas piedras abrasivas se emplean solamente a velocidad convencional o mediana. El abrasivo se funde sobre un eje metálico mediante la interposición de una capa de cerámica, para mantenerlo en su sitio.

Las piedras de carborundo duran menos que las de diamante y deben reemplazarse con más frecuencia.

II.4.2 Piedras sin montar.

Las puntas y ruedas abrasivas se hacen de tal manera que se puedan montar en un mandril y usar en procedimientos de laboratorio. Debido a que el costo es menor que el de las piedras montadas, las piedras no montadas se usan con mayor frecuencia.

Las puntas abrasivas son piedras pequeñas con formas adecuadas para la preparación de cavidades. Se usan de modo similar a las fresas.

Las ruedas pueden ser de diámetro y grosor distintos, poseen un orificio central para ser montadas en un mandril. El abrasivo puede ser diamante o carborundo.

Con las técnicas de corte por alta velocidad el uso de las ruedas ha disminuido en odontología, a causa de que por su gran tamaño sólo pueden emplearse en lugares de fácil acceso. Además producen vibraciones muy desagradables que el paciente no tolera.

II.4.3 Discos rígidos y flexibles.

a) Discos rígidos: Se presentan generalmente para ser montados, recubiertos de un solo lado por un abrasivo, como carborundo o diamante. Algunos discos poseen abrasivo en el borde y se utilizan principalmente para cortar.

En boca se utilizaron antes de la era de la alta velocidad, con finalidad protética, en los cortes de rebanada o "slice cut". En virtud de su gran tamaño (15 a 20 mm. aprox.) son potencialmente peligrosos para los tejidos blandos, se aconseja usarlos con un protector para discos.

b) Discos flexibles: Sobre una base de plástico, papel o tela impermeabilizada, se fabrican discos en varios tamaños y con un orificio central para ser montados en mandriles. Los discos flexibles se presentan recubiertos por una extensa gama de abrasivos de granos gruesos, medianos, finos y extrafinos, que permiten pulir y terminar una superficie hasta lograr el brillo final.

Los discos de papel de color rojo, impregnados con óxido de hierro, sirven para el pulido final de los colados metálicos después de haber usado los discos de papel abrasivo desde el más grueso hasta el más fino. No se usan en la boca, sino fuera de ella.

II.4.4 Gomas abrasivas.

Poseen una base de goma sintética y se presentan en diversas formas. Están impregnadas con abrasivos de grano variable. Las más conocidas son las gomas "Burlaw", que contienen piedra pómez; se ofrecen en forma de rueda, lenteja y taza. Hay gomas siliconadas para terminar restauraciones de resinas.

Existen gomas adecuadas para pulir metales, como el cromo cobalto, que se utilizan principalmente en los talleres de prótesis.

Las gomas producen mucho calor friccional y deben usarse a intervalos cortos y con presión muy leve, o bien bajo refrigeración.

11.4.5 Abrasivos en polvo.

Para terminar la superficie de obturaciones, piezas metálicas o restauraciones protéticas, se pueden usar diversos abrasivos en polvo o en pasta. Los más comunes, entre otros, son la piedra pómez, el óxido de estaño, la silice, el tripoli y el rouge.

Se aplican con un cepillo húmedo o con una rueda de fieltro impregnada en el abrasivo. Para el brillo final, fuera de la boca, se aconseja la rueda de fieltro con el abrasivo en polvo, en toques muy leves y con bastante velocidad.

Dentro de la boca deben tomarse precauciones para no calentar la superficie de la restauración; las amalgamas y los acrílicos, por ejemplo, pueden arruinarse por un pulido a temperatura muy elevada.

II.4.6 Abrasivos de caucho.

Para pulir el metal se hacen varios tipos de ruedas y puntas de caucho. Se pueden utilizar en el laboratorio y dentro de la cavidad bucal, y son un paso intermedio para pulir el metal. Una rueda de caucho suave mezclado con piedra pómez, es de calidad popular. Para pulir las restauraciones de amalgama se incorporan sílice y óxido de estaño a los abrasivos de caucho. Estos abrasivos son flexibles y pulen con rapidez el metal pero también producen calor. Cuando se usan en la boca los abrasivos de caucho, es obligatorio el uso de aire frío.

II.4.7 Abrasivos de óxido ferroso.

Son de papel al que se adiciona óxido ferroso. Estos discos alisan los márgenes de los vaciados después de que se han usado los abrasivos de papel de lija. Estos discos vienen también en diferentes tamaños y se usan suavemente en el margen para pulir sólo el oro. No es necesario otro abrasivo después de que se emplea el óxido ferroso. Estos discos no se utilizan en la cavidad bucal.

CAPITULO III.

BAJA Y ALTA VELOCIDAD.

III.1 CLASIFICACION DE LAS VELOCIDADES.

a) Baja velocidad (de 0 a 10 000 r.p.m.): Aunque la gama de baja velocidad ya no se usa para la mayoría de los tipos de preparaciones cavitarias, parece lógico que haya siempre alguna necesidad de velocidades por debajo de las 10 000 r.p.m. para operaciones como limpiezas dentarias, excavación de caries con fresa redonda, refinamiento de detalles cavitarios, uso de discos abrasivos, márgenes de restauraciones de oro y pulido. Con ésta velocidad aumenta la sensación táctil y hay menos probabilidades de sobrecalentar el diente.

b) Velocidad media o regular (de 10 000 a 40 000 r.p.m.): La gama de la velocidad media puede ser utilizada para la preparación cavitaria, aunque no con tanta eficiencia como las altas velocidades. Los procedimientos de terminación, como la marcación de surcos retentivos y biseles se realiza mejor con velocidades medias. Esta gama es la preferible en ciertas operaciones en que la visión está limitada y se necesita una sensación de tacto más positiva.

c) Alta velocidad (de 40 000 a 100 000 r.p.m.): Con ésta velocidad se pueden usar instrumentos más pequeños y versátiles entre los cortantes. Esta gama es preferible para ciertas operaciones, como eliminación de restauraciones viejas, obtención de la forma de contorno y reducción de cúspides.

d) Superalta velocidad (más de 100 000 r.p.m.).

e) **Velocidad variable:** Para un trabajo eficiente se debe contar con una gama completa de velocidades. El uso de un control variable para regular la velocidad torna más versátil la pieza de mano; esto permite al profesional obtener fácilmente la velocidad óptima para el tamaño y tipo de instrumento rotatorio en cualquier etapa de una intervención específica.

Otras razones para obtener un control variable incluyen:

- 1) Habilidad y experiencia del profesional.
2. Temperamento del paciente.
3. Visibilidad y accesibilidad al área operatoria.
4. Proximidad de la pulpa dental.
5. Diámetro y forma del instrumento rotatorio.
6. Necesidad de sensación incrementada de tacto (con velocidades menores) para ciertos procedimientos.
7. Cantidad de presión aplicada al instrumento.

III.2 SELECCION DEL EQUIPO ADECUADO.

Cada odontólogo deberá elegir su propio equipo de acuerdo a las características individuales de su práctica profesional para poder operar eficientemente en toda la gama de velocidades. Micromotores, contraángulos y turbinas se complementan en virtud de sus características bien definidas.

Como regla general es necesario contar con una velocidad convencional y una velocidad alta. La opción podría ser un aparato de impulsión electromecánica para la velocidad convencional y un aparato de impulsión neumática para la alta. Es conveniente tener equipos con dos sistemas distintos de impulsión, ya que uno puede suplantar al otro momentáneamente en caso de falla repentina de uno de ellos.

Los controles de velocidad pueden estar situados en el pedal o en una botonera ubicada en el equipo.

En la selección de equipos deben tenerse en cuenta, además, los siguientes factores:

- a) Facilidad de manejo.
- b) Mantenimiento.
- c) Reparaciones.
- d) Nivel de ruido.

III.3 VENTAJAS E INCONVENIENTES DEL CORTE DENTARIO A VELOCIDADES ELEVADAS.

Ventajas:

- a) Corte rápido y fácil de estructuras dentarias duras.
- b) Reducción o eliminación de vibraciones mecánicas transmitidas al paciente.
- c) Disminución de la presión de corte.
- d) Disipación del calor friccional por la refrigeración continua.
- e) Reducción del tiempo empleado en grandes preparaciones coronarias.
- f) Reacción más favorable y benigna de la pulpa dentaria. Menor frecuencia de dolores posoperatorios.
- g) Menor cansancio para el operador por la refrigeración continua, la menor presión de corte, el menor número de instrumentos rotatorios necesarios y el menor tiempo total empleado.
- h) Mayor aceptación de los procedimientos operatorios por el paciente. Posibilidad de efectuar preparaciones por cuadrantes en cada sesión.
- i) Mayor duración de fresas de tungsteno y piedras de diamante.
- j) Menor peligro de lesionar tejidos blandos.

Inconvenientes:

- a) Costo de adquisición de los equipos y su reparación.
- b) Entrenamiento previo del operador en técnicas de corte con refrigeración.
- c) Peligro de sobreextensión cavitaria o perforación pulpar.
- d) Necesidad de refrigeración acuosa que dificulta la visión y contamina el aire.
- e) Pérdida de sensación táctil.
- f) Ruido intenso y peligro de daño auditivo permanente.
- g) Limpieza, lubricación y mantenimiento de los equipos.
- h) Requerimiento de instrumental rotatorio de tamaño y diseño especiales.
- i) Incapacidad de realizar ciertos trabajos propios de la baja velocidad.

III.4 TIEMPOS OPERATORIOS.

Mediante el empleo de velocidades convencional, variable y alta, los tiempos operatorios pueden dividirse en cuatro etapas principales, cada una de las cuales encierra diferentes aspectos. El instrumental de mano se usa en cualquiera de los tiempos operatorios.

En la primera etapa se puede usar alta velocidad para las maniobras previas y la apertura.

En la segunda etapa, velocidad variable hasta superalta para la conformación cavitaria que incluye contorno, resistencia, profundidad, conveniencia y extensión final.

La tercera etapa comprende extirpación de tejidos deficientes y retención o anclaje; se realiza con velocidad convencional. La protección dentino-pulpar se efectúa a mano.

La cuarta etapa, terminación de paredes, se realiza con velocidad convencional, variable o superalta según la preferencia del operador.

La limpieza cavitaria y las maniobras finales se hacen a mano.

III.5 FACTORES DEL INSTRUMENTO IMPULSOR QUE AFECTAN EL CALOR FRICCIONAL.

Con aparatos de impulsión mecánica se deben tener en cuenta los siguientes factores:

a) Velocidad efectiva: Es la que puede mantenerse mientras la fresa realiza su trabajo. Es obvio que a mayor velocidad, mayor calor friccional.

b) Torque: Para que la velocidad efectiva se transmita a la fresa, el sistema impulsor debe poseer suficiente torque (momento de torsión). Es decir que si se aplica una cierta fuerza sobre la fresa ésta deberá seguir girando para poder realizar el trabajo requerido.

c) Sistema refrigerante: El calor friccional generado al cortar tejido dentario debe ser neutralizado mediante algún sistema de refrigeración.

III.6 REFRIGERACION.

Los tres tipos más comunes de refrigerantes son:

a) Aire: Los estudios técnicos han revelado que el aire no es un refrigerante eficaz para cortar los tejidos dentarios con velocidades por sobre las 100 000 r.p.m. El aire solo como refrigerante no es protector constante cuando quedan menos de 2 mm. de dentina entre el piso cavitario y la pulpa. El aire refrigerante combinado con menor velocidad y aplicación intermitente leve, servirá para reforzar la visión y disminuir el traumatismo.

b) Agua: El uso de un chorro copioso de agua es eficaz para reprimir los aumentos de temperatura. Aunque éste método tiene desventajas en cuanto a que la visibilidad está algo obstruida y se requiere la eliminación constante de agua; con aplicación intermitente y presión leve, el agua es eficaz y la refrigeración se logra al bajar la temperatura de todo el diente.

c) Rocío de aire y agua: Es el tipo más popular de refrigeración y tiene varias ventajas sobre el agua. Un rocío atomizado bien dirigido mantiene el área operatoria y al instrumento cortante libres de residuos.

CAPITULO IV.

CONTROL DE LOS INSTRUMENTOS

OPERATORIOS.

IV.1 MANEJO Y APOYO.

Los procedimientos adecuados de operatoria dental exigen postura apropiada y manejar debidamente el instrumento; incluyendo un buen punto de apoyo y una toma adecuada de éste para evitar que gire o se deslice al ejercer fuerza sobre él, lo que puede lesionar los tejidos blandos vecinos.

Una vez que se ha tomado bien el instrumento, se determinan las posiciones de guardia y descanso para estabilizarlo por completo durante su aplicación.

IV.2 TOMA PALMAR Y TOMA PALMAR MODIFICADA.

El mango se ubica en la palma de la mano y se lo aprehende con cuatro dedos, mientras que el pulgar queda libre del instrumento y apoya en un área distinta de la que se está trabajando. Se requiere un buen apoyo con el pulgar, porque el control digital es algo insuficiente.

Cuando es factible descansar el pulgar en el mismo diente en que se trabaja o en uno inmediatamente adyacente se puede usar la toma palmar modificada. El mango del instrumento se sostiene entre las yemas del pulgar y de los dedos índice y medio. El anular y meñique quedan a medias cerrados, contactan con el mango debajo de la primera articulación de cada dedo y presionan el mango contra el área distal de la palma de la mano.

IV.3 TOMA EN LAPICERA Y TOMA EN LAPICERA INVERTIDA.

Esta es la toma que permite mayor delicadeza de tacto. Como su nombre lo indica, se trata de tomar el instrumento de manera similar a la utilizada para sostener una pluma, excepto porque las yemas del pulgar y de los dedos índice y medio contactan con el instrumento, y las puntas de los dedos anular y meñique se apoyan sobre los dientes vecinos. La posición del dedo medio es muy importante para obtener empuje y también para prevenir que el instrumento se escape durante la manipulación.

Las posiciones de los dedos para la toma en lapicera invertida son las mismas que para la toma en lapicera, pero se hace rotar la mano de modo que el extremo activo del instrumento mire hacia la palma de la mano (o el profesional) en lugar de hacia afuera como en la toma en lapicera.

IV.4 TOMA DEL INSTRUMENTAL ROTATORIO.

Al usar piezas de mano y contraángulos se requiere una toma de lapicera, sosteniendo el instrumento lo más cerca posible de la parte activa para aprovechar al máximo la fuerza digital, sin perder la delicadeza que las maniobras operatorias exigen.

Los aspectos fundamentales de la digitación son los siguientes:

a) El instrumento cortante, las piezas de mano y el contraángulo, deberán ser tomados con firmeza y buscando su mejor equilibrio, según forma y tamaño.

b) Se colocará el instrumento junto a la boca en la posición en que debe actuar sobre el diente.

c) Se buscarán los puntos de apoyo sobre los dientes de la misma arcada dentaria y lo más cerca posible del diente a tratar según lo permita el tamaño del instrumento.

d) Se ensayará el movimiento a efectuar para el corte dentario, sin llegar a cortar aún, para ver si los puntos de apoyo son adecuados, si permiten la movilidad del instrumento y si éste no tiene tendencia a deslizarse o escaparse de aquellos.

e) Se procederá al corte dentario.

IV. 5 CONDICIONES DE LOS PUNTOS DE APOYO.

Para que un instrumento cortante, manual o rotatorio, pueda actuar sobre el diente de manera eficiente y sin peligro para los tejidos blandos es imprescindible contar con un buen punto de apoyo. Según Parula, las condiciones de los puntos de apoyo son las siguientes:

a) El punto de apoyo debe estar seco, desprovisto de humedad o saliva. No debe usarse un diente que se encuentre cubierto por el dique de goma, ya que no ofrece un apoyo firme.

b) Debe tratarse de un diente firme, sin movilidad, ubicado en la misma arcada dentaria.

c) Al usar instrumental cortante manual, lo mejor es buscar el punto de apoyo en el mismo diente que se corta.

d) Con velocidad convencional, el punto de apoyo debe estar lo más cerca posible del diente que se corta.

e) Cuando se emplea alta velocidad, el punto de apoyo puede estar más alejado del diente que se corta.

f) Sólo en casos especiales puede usarse un diente de la arcada antagonista, poniendo atención a los movimientos mandibulares del paciente que pueden modificar el brazo de palanca.

g) Si no hay otros dientes en la arcada se busca un punto de apoyo óseo en el maxilar donde se interviene.

h) Los puntos de apoyo sobre tejidos blandos o sobre la piel de la cara son muy lábiles, se usan excepcionalmente.

CAPITULO V.

ASEPSIA, ANTISEPSIA Y

ESTERILIZACION.

V.1 ASEPSIA Y ANTISEPSIA EN EL CONSULTORIO.

La asepsia en el consultorio dental es de suma importancia. La esterilización y la desinfección disminuyen significativamente el riesgo de las enfermedades infecciosas para el doctor, el personal y el paciente. La responsabilidad del dentista consiste en establecer la asepsia y antisepsia en el consultorio y proteger así éstas partes.

Todos los objetos que no se puedan esterilizar deben desinfectarse; esto se hace con sustancias químicas que son muy tóxicas para aplicarse al tejido, pero efectivas para atenuar los microorganismos. Estas soluciones por lo general son aldehidos, alcoholes, fenoles o sales de aluminio cuaternario; las soluciones se aplican al equipo fijo y superficies de trabajo. Aunque se llaman soluciones esterilizadoras, no son efectivas para esterilizar y no se deben utilizar en instrumentos que puedan transmitir virus. Estas soluciones proporcionan sólo varios grados de desinfección y están limitadas por su espectro microbiano.

Para establecer la asepsia en el consultorio dental se puede realizar lo siguiente.

a) Quitarse las joyas antes de tener contacto con el paciente, cepillarse las manos, enjuagarse varias veces y secarse escrupulosamente.

b) Entre paciente y paciente lavarse igual. Si se tienen lesiones, abrasiones o infecciones, se usan guantes.

c) Se protege la cara con lentes y cubre-boca contra la pieza de mano, la turbina de aire, de los instrumentos ultrasónicos para quitar sarro o de pacientes con infecciones del tracto respiratorio.

d) Que el paciente se enjuague con un antiséptico durante 30 seg., antes de comenzar la cita.

e) Cepillar los controles de la unidad dental y las partes de la silla con un desinfectante.

f) Usar toallas desechables de papel para cubrir el equipo y los cajones abiertos.

V.2 CALOR SECO.

Este es un medio excelente para esterilizar instrumentos filosos, pero no sirve para los materiales de plástico y goma. Los instrumentos no se corroen ni oxidan. Es necesario que todos los residuos sean eliminados de cada instrumento antes de llevarlo a esterilizar; éste método es ineficaz para instrumentos cubiertos con residuos, porque no se produce acción de agitación durante el proceso de esterilización que ayude a eliminar ese material. No es recomendable la sobrecarga del esterilizador, ya que es esencial la circulación adecuada del aire. La temperatura eficaz en éste método es de 160° C que deben mantenerse durante una hora; se recomienda un indicador sensible al calor para verificar que se alcance la temperatura requerida.

El método de esterilización por calor seco también presenta ciertas desventajas; el largo período necesario para la esterilización es un inconveniente claro, por razones obvias; si la temperatura es superior a los 160° C se puede afectar el temple de los metales o se pueden aflojar las uniones soldadas; y por debajo de 160° C el proceso es ineficaz.

V.3 CALOR HUMEDO.

Autoclave. El calor húmedo en forma de vapor saturado bajo presión es uno de los medios más eficaces para destruir microorganismos en un tiempo relativamente corto. Para asegurar la esterilización, se deben seguir con precisión las instrucciones relativas a tiempo, temperatura y presión, el vapor debe entrar en contacto con todos los instrumentos durante el autoclavado. La desventaja de autoclavar es la oxidación del instrumental; se la puede reducir al mínimo sumergiendo los instrumentos en una solución al 1% de nitrito de sodio durante dos minutos previos al autoclave.

Agua hirviente. Aunque no es tan absoluta como el autoclave, matará las bacterias y los virus de hepatitis en 30 min. La falta de métodos de control seguros, la oxidación y el embotamiento de los instrumentos filosos son desventajas de este sistema. Sin embargo, con cuidado, puede ser empleado como un procedimiento de respaldo para la desinfección de instrumentos utilizados rutinariamente.

V.4 ESTERILIZACION QUIMICA O POR GAS.

La esterilización a presión de formol-alcohol es un método aceptable; este sistema ofrece tres ventajas:

a) El ciclo de esterilización es de 25 a 30 min.

b) Los instrumentos no se oxidan y las telas no se carbonizan.

c) Los elementos están secos al final del ciclo.

Se aconseja una ventilación adecuada en el área porque se libera algo de vapor de formol al abrir la cámara. Este método utiliza una solución precalentada, obtenible sólo del fabricante, a una temperatura entre 121 y 132° C con 20 a 40 libras de presión. Los instrumentos colocados en la esterilizadora deben estar limpios, secos y, preferentemente, no envueltos.

La esterilización por óxido de etileno es muy eficaz con cualquier instrumento o material, incluidas las piezas de mano. El gas de óxido de etileno es tóxico para todos los virus y bacterias a la temperatura ambiente en una exposición de 8 a 10 horas. Se procede a romper una ampolla que está dentro de un saco protector de plástico y se la ubica en una bolsa de plástico junto con los instrumentos, la que a su vez se pone en un continente metálico y se lo deja estar durante el tiempo especificado o más. Se requiere una ventilación adecuada.

CAPITULO VI.

CUIDADO Y CONSERVACION

DEL INSTRUMENTAL.

VI.1 EQUIPO Y PRINCIPIOS DEL AFILADO.

Existen muchos tipos de equipo para afilado, que incluyen afiladores mecánicos, piedras de diamante y piedras para la pieza de mano. Un solo tipo o diseño no servirá habitualmente para toda la variedad de instrumentos odontológicos con sus diversas formas de bordes cortantes.

La mayoría de los instrumentos cortantes manuales para operatoria se afilan con la piedra de Arkansas o con el afilador mecánico. Para un procedimiento fácil y exitoso se debe afilar el instrumento a la primera señal de embotamiento, sin esperar a que se pierda el borde por completo.

En el uso de cualquier equipo hay ciertos principios básicos por seguir:

- a) No se debe tratar de afilar instrumentos sucios.
- b) Afilar los instrumentos antes de guardarlos.
- c) Establecer el ángulo correcto del bisel.
- d) Usar presión leve contra la piedra para reducir el calor por fricción.
- e) Usar un apoyo o guía siempre que sea posible.
- f) Quitarle a la hoja la menor cantidad posible de metal.
- g) Pasar suavemente la piedra al lado no biselado de la hoja después del afilado, para eliminar alguna rebaba de metal.
- h) Mantener las piedras de afilar limpias y libres de limallas metálicas.

VI.2 PROCEDIMIENTO DEL AFILADO.

Al afilar un instrumento de mano debe conocerse su clasificación y su fórmula para reproducir el bisel que está desgastado. Con una lupa se observará la parte activa y luego se la colocará sobre la piedra de Arkansas de grano extrafino y lubricada, apoyada sobre una mesa plana, cuidando que la angulación del bisel sea la correspondiente a ese tipo de instrumento.

Se fija el instrumento con los dedos bien apoyados y se hace deslizar la piedra por debajo de él varias veces, hasta devolverle el filo perdido.

Existen dispositivos para mantener el instrumento fijo en la angulación deseada mientras se lo afila (dispositivos de Carr y Vedani). Utilizando piedras de Arkansas acanaladas se pueden afilar instrumentos con la hoja curva, como son los excavadores.

VI.3 PRUEBA DEL FILO.

El filo del borde cortante puede ser probado satisfactoriamente sobre la uña del pulgar. Se toma el instrumento cerca del extremo del mango con una mano y el peso del instrumento se aplica en ángulo agudo contra la uña del pulgar de la mano opuesta. Si el borde cortante se hunde durante el intento de deslizar el instrumento sobre la uña del pulgar, el instrumento está afilado; si resbala, está embotado. Se ejerce sólo una muy ligera presión para probar el filo.

VI.4 MANTENIMIENTO DEL EQUIPO ROTATORIO.

Los instrumentos de corte o pulido rotatorios nunca deben quedar puestos en la pieza de mano entre pacientes o de un día para el otro. Algunos de estos instrumentos tienen tallos de acero que podrían oxidarse y corroer el sistema de manguitos metálicos de la pieza de mano. Cuando se gastan los instrumentos cortantes, no operan eficientemente y causan un trauma adicional a los tejidos.

CONCLUSIONES.

Al efectuar cualquier procedimiento odontológico es indispensable que el operador sepa reconocer las hojas de los instrumentos a simple vista y debe ser capaz de nombrarlos por nombre y fórmula.

El dentista hábil y consciente debe tratar de desarrollar el hábito de seleccionar el instrumento correcto para el objetivo correcto; ésto le permitirá un método ordenado de procedimiento, evitará la pérdida de tiempo valioso en la búsqueda del instrumento apropiado y evitará la acumulación de una cantidad innecesaria de instrumentos en la bandeja ordenada. También ayudará en la comunicación entre el operador y la asistente en cuanto a instrumentos de mano y rotatorios se refiere.

El tiempo empleado para aprender el diseño de los instrumentos cortantes manuales o rotatorios estará bien invertido, porque conducirá a una mayor exactitud y rapidez de operación, ambas esenciales para una práctica exitosa.

De igual modo se deben tomar ciertas precauciones al usar los instrumentos rotatorios previniendo el calor friccional, la vibración y el ruido producidos durante el corte. Se deben utilizar refrigerantes para evitar dañar la pulpa.

La elección del método de esterilización adecuado para cada tipo de instrumental es también muy importante.

Estando consientes de todo esto y con la práctica diaria, seremos capaces de desarrollar una operatoria dental de gran calidad, delicada y correcta.

BIBLIOGRAFIA.

Archundia, Garcia Abel.

" Educación Quirúrgica".

Editorial Mendez Cervantes.

Segunda Edición.

México, 1983.

Barrancos, Mooney Julio; Edelberg, Martín H.; Macchi,
Ricardo L.

"Operatoria Dental, Atlas Técnica y Clínica".

Editorial Médica Panamericana, S. A.

Primera Edición, Cuarta reimpresión.

Argentina, 1991.

Baum, Dr Loyd; Phillips, Dr. Ralph; Lund, Dr. Melvin R.

"Tratado de Operatoria Dental".

Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C. V.

Primera Edición en Español.

México, D. F. 1984.

Gilmore, H. William; Lund, Dr. Melvin R.

"Operatoria Dental".

Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C.V.

Cuarta Edición.

México, D. F. 1985.

Kruger, Gustav O.

"Tratado de Cirugía Bucal".

Nueva Editorial Interamericana, S. A. de C.V.

Cuarta Edición en Inglés y Segunda Edición en Español.

México, D. F. 1978.

Parula, Nicolás.

"Atlas de Operatoria Dental".

ODA Editor.

Cuarta Edición.

Argentina, 1975.

Pickard, H. M.

"Manual de Operatoria Dental".

Editorial El Manual Moderno, S. A. de C. V.

Quinta Edición.

México, D.F. 1987

Rieth, Peter.

"Atlas de Profilaxis de la Caries y Tratamiento
conservador".

Salvat Editores, S. A.

Primera Edición.

España, 1990.

Sturdevant, Clifford M.; Barton, Roger E.; Sockwell,
Clarence L.; Strickland, William D.

"Arte y Ciencia de la Operatoria Dental".

Editorial Médica Panamericana, S. A.

2a. Edición

Argentina, 1987.