

UNIVERSIDAD DE VALPARAISO
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
CATEDRA DE PROTESIS REMOVIBLE

**COMPARACION IN VITRO DE LA RESISTENCIA TRACCIONAL DE DOS
NUEVOS RETENEDORES ESTETICOS CON EL RETENEDOR
CIRCUNFERENCIAL SIMPLE.**

Alumnos: Carlos Gaete García.
Edmundo González Toloza.

Trabajo de Investigación
Requisito para optar al título de
Cirujano - Dentista

Profesor Guía: Dr. José Luis García Micheelssen.

Valparaíso - Chile
1997



DEDICATORIA :

A mi familia, mi madre Isabel, cuya entrega y sacrificio han dado forma a mis sueños; mi padre Nivaldo, por creer ciegamente en lo que hago; mis hermanos, Marcia y Nivaldo, por su incondicional apoyo y preocupación.

Carlos Gaete G.

A mi familia, por todo lo que me han dado, y que espero algún día poder retribuir.

Edmundo González T.

AGRADECIMIENTOS :

A don Agustín Contreras G. por su invaluable disposición, sabiduría y humanidad.

A nuestro profesor guía, Dr. José Luís García M.; por su preocupación y generosidad a la hora de compartir sus conocimientos.

A José Luís García hijo, por su aporte en la realización de imágenes.

Al profesor, Dr. Luís Enrique Olavarría A., por aquella tarde de Domingo que enriqueció nuestra tesis.

Al profesor Dr. Juan Pinto C., por su aporte científico y gran generosidad.

Al profesor Ingeniero José Bello C., por su simpatía y la supervisión de los ensayos de tracción.

A la señora Gaby y a Marcos, por hacer de la biblioteca una parte de nuestra casa.

A nuestro compañero “maestro” Fernando Weiss, por acompañarnos en la larga noche de término de nuestra tesis.

A don “Pato” Carmona, cuya buena voluntad y fotografías ilustran esta tesis.

A Bárbara Villarroel y Patricio Videla, quienes con su aporte estadístico, ayudaron a sustentar nuestra tesis.

Al tío Manuel López, por regalarnos su computador en esta última semana.

A nuestras pololas, María Teresa Ahumada y Cecilia López, por ser amigas y compañeras incondicionales durante este largo tiempo.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
ASPECTOS TEÓRICOS.....	3
- Elemento Mecánico.....	3
- Clasificación del Complejo Retentivo.....	5
- Principios básicos en el uso de complejos retentivos.....	7
Zonas retentivas.....	7
Uso del Paralelógrafo.....	8
Vía o eje de inserción protésico.....	10
Factores de retención.....	11
Materiales de construcción de retenedores.....	13
- Componentes del Complejo Retentivo.....	14
- Requisitos a cumplir por un brazo retentivo.....	15
- Consideraciones para la selección de un Complejo Retentivo.....	16
- Descripción de los retenedores usados.....	20
Retenedor Circunferencial Simple.....	20
Retenedor Estético Elástico.....	22
Retenedor Estético en E.....	25
OBJETIVOS.....	27
MATERIALES Y MÉTODOS.....	28
RESULTADOS.....	31
DISCUSIÓN.....	56
CONCLUSIONES.....	59
SUGERENCIAS.....	61
RESUMEN.....	63
BIBLIOGRAFÍA.....	64
ANEXOS.....	66

INTRODUCCIÓN

La Prótesis Removible Parcial como alternativa terapéutica en la rehabilitación del paciente parcialmente desdentado, ha debido incorporar constantemente nuevos conceptos y elementos que faciliten el funcionamiento adecuado de los aparatos protésicos .

El punto fundamental a resolver, ha sido el de recuperar la función masticatoria, además se ha debido mantener o mejorar la fonética y mejorar el factor estético.

Ninguno de estos propósitos se pueden cumplir si no existe una adecuada estabilidad de la prótesis, la cual se logra a través de una óptima retención y soporte. Diversos son los factores que nos ayudarán a cumplir estos propósitos, siendo uno de los principales, la existencia de elementos que permitan mantener la prótesis en estrecha relación con el terreno biológico del paciente desdentado parcial, a estos elementos los conocemos como: retenedores, complejos retentivos, complejos de anclaje y/o elementos de anclaje.

Los retenedores se deben seleccionar siguiendo una serie de etapas y verificando el cumplimiento de ciertos requisitos básicos, que les permitirán una funcionalidad óptima, sin acción lesiva para los tejidos remanentes, además de un confort del paciente y una mantención del factor estético.

Si consideramos que la estética se ve influida por factores sensoriales, por experiencias personales de los pacientes y en gran medida por un factor social (grado cultural, religión, costumbres, valoración estética propia) (Steenbecker, 1994) ; y que precisamente nuestra década se ha caracterizado por una valoración tal vez exagerada del concepto de belleza; podremos llegar a entender la importancia que la mayoría de nuestros pacientes atribuyen a este último punto.

Es por eso, que resulta casi una obligación, el asumir esta valoración estética como una preocupación constante en nuestro quehacer protésico. De esta forma es que la selección de los retenedores debe incluir como uno de sus requisitos primordiales, la conservación o el logro de la armonía estética.

Sin embargo, muchas veces, la necesidad de lograr una adecuada retención de nuestros aparatos protésicos nos puede llevar en parte a sacrificar o descuidar este último aspecto, sobretodo si tomamos en cuenta que los componentes del metal que son visibles cuando el paciente ríe o habla, son el principal problema asociado a los retenedores convencionales utilizados en Prótesis Parcial Removible (Belles, 1997).

Es en este momento en que surge la interrogante; ¿ Es posible lograr una adecuada retención de los aparatos protésicos removibles parciales, en todos los casos, sin tener que ir en desmedro de la estética ?.

Tal vez, sería demasiado pretencioso intentar responder esta pregunta en forma absoluta, sin embargo, numerosos han sido los intentos por incorporar sistemas retentivos estéticos; tales como: ataches de precisión, prótesis con vía de inserción rotacional (Jacobson, 1982), anclajes intrarradiculares, implantes óseointegrados, retenedores linguales (Pardo-Mindan & Ruiz-Villandiego, 1993) y conectores de semiprecisión (Ben-Ur et al, 1989); que si bien a veces logran dar un respuesta aceptable a nuestra inquietud, muchas veces, requieren de tratamientos previos en los dientes pilares, o de complejos sistemas de retención que encarecen el costo de los tratamientos, sin mencionar el hecho de que no siempre estas alternativas resultan ser del manejo

absoluto del Odontólogo General. Además, estos procedimientos requieren una técnica muy sensible que incrementa la posibilidad de introducir errores, tanto en clínica como en laboratorio.

Es por todo lo anterior, que en este Seminario presentaremos dos retenedores estéticos; el retenedor Estético Elástico y el retenedor Estético en E, los cuales han sido utilizados con éxito en casos de brechas que utilizan dientes pilares en el sector anterior; sin embargo, su difusión es escasa en el medio odontológico y no han sido sometidos a investigaciones científicas que respalden su comportamiento en términos biomecánicos. A través de esta investigación pretendemos conocer los grados de retención que ofrecen estos retenedores en términos de resistencia traccional, para luego compararlos con la obtenida en el retenedor de mejor comportamiento clínico conocido, el retenedor Circunferencial Simple, que en este caso nos servirá de patrón de comparación.

Esperamos, producto de esta investigación, aportar al conocimiento y difusión de estos retenedores, que creemos, constituyen una alternativa real en la práctica del Odontólogo General; a fin de cumplir con el desafío de lograr una adecuada retención protésica, sin ir en desmedro de la conservación de la armonía estética en nuestros pacientes.

ASPECTOS TEÓRICOS

A continuación, entregaremos una serie de fundamentos teóricos que nos permitirán entender el comportamiento de los retenedores extracoronales directos en Prótesis Removible Parcial.

EL ELEMENTO MECÁNICO:

Es el término que en Prótesis Removible Parcial, se utiliza para hacer referencia al aparato protésico propiamente tal. La Prótesis Removible se denomina metálica o acrílica, poseen las mismas partes constituyentes, por lo tanto, cabe aplicar la misma clasificación para las dos, siendo su diferencia básica el material con el cual se encuentran construidas.

Se encuentra formado por diferentes componentes, los cuales se describen brevemente a continuación (Fig. 1):

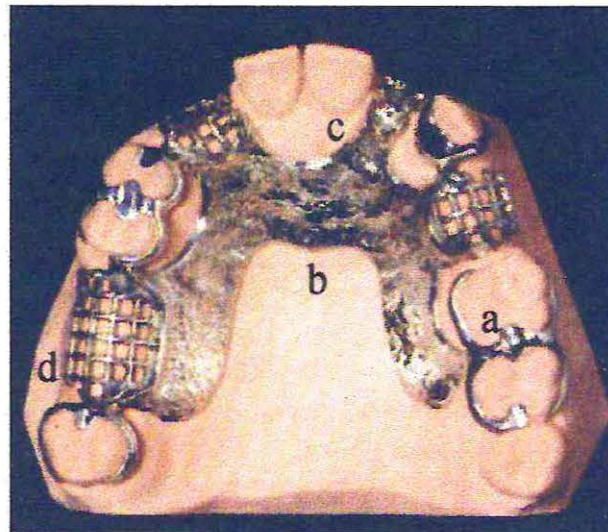


Fig. 1: base metálica, mostrando algunas partes del Elemento Mecánico:

a: complejo retentivo.

b: conector mayor.

c: conector menor.

d: silla.

1.- ELEMENTOS FUNCIONALES:

- 1.1.- **Sillas Protésicas:** parte del elemento mecánico que porta los dientes artificiales y transmite las fuerzas a los dientes pilares y/o al terreno biológico remanente (Olavarría & Moukarzel, 1994).
- 1.2.- **Dientes artificiales:** elementos artificiales que puestos en las prótesis reemplazan en anatomía y función a los dientes naturales; pueden ser acrílicos, metálicos o de porcelana.

2.- ELEMENTOS DE ESTABILIZACIÓN PROTÉSICA:

2.1.- **Conectores:** elementos metálicos que unen dos o más partes de la prótesis. Se dividen en (Olavarría & Moukarzel, 1994) :

- 2.1.1.- Mayores : son elementos que unen diferentes partes funcionales de la prótesis.
- 2.1.2.- Menores : son elementos que unifican el resto de las partes integrantes.

2.2.-**Elementos de anclaje:** corresponde a una serie de elementos que poseen diferentes funciones y se encuentran unidos formando un complejo llamado “complejo retentivo”. Se dividen según su función en (Olavarría & Moukarzel, 1994) :

- 2.2.1.- Elementos de anclaje con función de **apoyo:** aprovechan el soporte que brinda la estructura dentaria.
- 2.2.2.- Elementos de anclaje con función de **retención (brazo retentivo):** extremo del brazo del retenedor, que generalmente se encuentra bajo el ecuador protésico, o en él.
- 2.2.3.- Elementos de anclaje con función de **estabilidad y contención:** brazo metálico que estabiliza o anula las fuerzas tumbantes generadas por el brazo retentivo.
- 2.2.4.- Elementos de anclaje con función de **guía:** cualquier elemento del complejo retentivo que actúe como guía de movimientos de la prótesis, ya sea durante la inserción, remoción, o bien, que ejerza una función de estabilización dentaria. Está dada fundamentalmente por las partes rígidas de los elementos de anclaje que se ubican sobre el ecuador protésico.

2.3.- **Estabilizadores:** también llamados elementos con función de retención indirecta, los cuales evitan el levante distal de la prótesis, al buscar apoyo en elementos dentarios que se encuentran por delante del eje de giro protésico.

CLASIFICACIÓN DEL COMPLEJO RETENTIVO:

En Prótesis Removible Parcial existen diversos complejos retentivos, los cuales, pueden ser agrupados según los siguientes criterios:

1.- Según su relación con el diente pilar:

- **Intracoronarios:** son retenedores rígidos que se hallan incluidos dentro del contorno del diente (Mallat & Keogh, 1995). Se basan en la existencia de una unidad constituida por un receptáculo incluido dentro de una corona o incrustación en el diente pilar, y una segunda unidad, que se inserta en el receptáculo y va unida a la prótesis parcial removible (Stewart et al, 1993).Ej.: ataches.
- **Extracoronarios:** aquellos en que la totalidad del mecanismo se encuentra fuera del contorno normal del diente pilar (Mallat & Keogh, 1995).Esto se manifiesta tanto en ataches, como en retenedores convencionales. Estos últimos, operan bajo el principio de la resistencia del metal a la deformación (Stewart et al, 1993), que se manifiesta al pasar el terminal retentivo por el ecuador protésico del diente.

2.- Según su construcción:

- **Colados o de semiprecisión:** aquellos constituidos por aleaciones; las cuales en estado líquido adquieren la forma deseada, al ser vaciadas en el interior de un molde refractario obtenido previamente en base a un patrón de cera .
- **De precisión:** aquellos que vienen preformados de fábrica y constan generalmente de un apoyo y de un descanso construidos por el mismo material.
- **Labrados:** aquellos en que el brazo retentivo se encuentra constituido por un alambre, el cual es fijado a la prótesis incluyendo una porción de este en la base protésica de resina (McGivney & Castleberry, 1992).
- **Combinados:** aquellos que presentan un brazo retentivo labrado unido a un elemento colado.

3.- Según su conexión al elemento funcional:

- **Rígidos:** aquellos cuyo apoyo va unido a la silla a través de una unión rígida de metal colado, la cual transmite las fuerzas recibidas por la silla directamente a los dientes pilares, en el caso de las prótesis dentosoportadas, y también al reborde residual, en las de vía de carga mixta.
- **Lábiles:** se dividen en semirígidos y elásticos:
 - a) Semirígidos: aquellos cuyo apoyo va unido a la silla a través de un elemento de conexión de mayor longitud, que recorre parte del paladar o del flanco lingual, lo cual lo hace más flexible.
 - b) Elásticos: aquellos que utilizan el llamado “conector elástico”, elemento colado de 0,8 a 1,2 mm de diámetro que corre paralelo bajo la silla, separado de esta en todo su recorrido, para unirse en un punto ubicado por lo menos a dos y medio centímetros del diente pilar (Olavarría & Moukarzel, 1994).

4.- Según su relación con la superficie dentaria (brazo retentivo):

- **Circunferenciales:** aquellos que presentan dos brazos que circundan parcialmente al diente pilar; los brazos se ubican sobre el ecuador del diente, salvo el extremo del brazo retentivo. De esta forma, la punta llega a su sitio de acción desde arriba de la línea de mayor contorno del diente (Stewart et al, 1993).
- **De barra o de punto de contacto:** aquellos que llegan a la zona retentiva del diente desde gingival, contactándolo en una superficie muy pequeña, lo que resulta en una retención “de empuje” (Stewart et al, 1993).

5.- Según su modo de acción:

- **Por prehensión:** aquellos, que como el Circunferencial, presentan dos brazos que alcanzan al diente, los cuales actúan prehensionándolo al pasar el terminal retentivo por la zona de mayor contorno del diente.
- **Por fricción :** corresponde a aquellos retenedores que como los de barra, presentan un brazo retentivo que por su inclinación opuesta a la de la superficie dentaria, manifiesta una fricción contra esta, al producirse fuerzas extrusivas que intentan desalojar la prótesis.

PRINCIPIOS BÁSICOS EN EL USO DE COMPLEJOS RETENTIVOS:

El estudio de retenedores requiere del conocimiento de ciertos principios básicos sobre su uso, algunos de los cuales presentamos a continuación:

ZONAS RETENTIVAS:

Los retenedores extracoronaes operan bajo el principio de la resistencia del metal a la deformación, están diseñados de tal forma que la parte terminal del brazo retentivo esté localizada en una superficie externa del diente pilar, que converja apicalmente y en la cual ubicaremos la parte activa del retenedor, para producir una retención.

Las fuerzas dislocantes, como lo son aquellas generadas por la masticación de alimentos pegajosos o la fuerza de gravedad (en el caso de las prótesis superiores), tienden a sacar la prótesis parcial removible en ángulo recto al plano de oclusión. Por lo tanto, para oponerse a estas fuerzas deben existir áreas de retención al observar el modelo desde la superficie oclusal y paralelo al suelo. La comprensión de este principio, resolverá muchos de los problemas de diseño en estas zonas retentivas. Si no existiesen zonas retentivas relacionadas con una línea perpendicular al plano de oclusión, deberán utilizarse otros medios para mantener la prótesis en su lugar (Stewart et al, 1993).

Para el mayor entendimiento de como los retenedores directos extracoronaes resisten las fuerzas extrusivas, resulta útil considerar la forma de los premolares y molares. En 1916 Prothero presentó una teoría del cono para explicar la "zona de retención". Él, describe la forma de un premolar y de un molar como dos conos unidos, que comparten la misma base. Un brazo retentivo que termina en cervical del cono resistirá los movimientos en dirección oclusal debido a que al alejarse del diente, el metal sufre una deformación. Este metal es resilente, por esto, se deforma, pero resistirá la deformación sólo cuando el estrés producido no exceda su límite proporcional, es decir, el grado de resistencia a la deformación determina la cantidad de retención (Stewart et al, 1993) (Fig. 2).

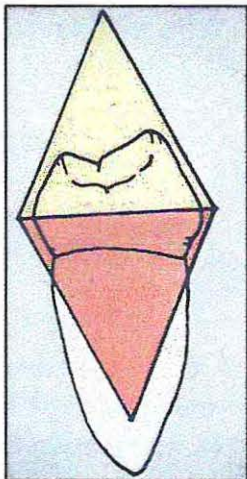


Fig.2: esquema de Prothero.



La línea donde se unen las bases de los conos se denomina ecuador dentario, esta línea representa el mayor contorno o diámetro de la corona, cuando se observa desde un ángulo específico. El ecuador de un diente, varia cuando la posición vertical de este diente cambia, es decir, la altura del ecuador se puede cambiar inclinando el modelo.

Es así, como Devan en 1955 se refiere a la retención como la superficie del diente que se inclina cervicalmente por debajo del ecuador.

Esta zona retentiva tiene tres **dimensiones** (Stewart et al, 1993):

- a) **Profundidad vestibulo-lingual**: debe ser medida con las rosetas, arandelas o calibradores de retención del paralelógrafo. Es la dimensión más crítica de las tres. Esta medición se realiza con respecto a una línea bajada cervicalmente desde el ecuador. La distancia entre el ecuador y una medida dada, depende del ángulo formado por la zona retentiva y esta línea vertical. Mientras menos agudo sea el ángulo, mayor será la distancia necesaria entre el ecuador y el terminal retentivo, o viceversa, para lograr la misma cantidad de retención.
- b) **Distancia vertical entre el ecuador y la punta del brazo retentivo**, cuya influencia afecta la longitud del retenedor, cambiando así su flexibilidad.
- c) **Distancia mesio-distal del brazo por debajo del ecuador**: mientras más larga sea, más flexible será el brazo retentivo y mayor la importancia de la profundidad vestibulolingual de la retención.

Desde la marca donde contacte la roseta hasta el ecuador protésico, tendremos una superficie de diente o h (altura), que representa el desplazamiento de la porción activa del retenedor desde su punto de acción hasta el ecuador protésico. Estas medidas se relacionan con el concepto de recorrido elástico del retenedor que corresponde a la cantidad de apertura o expansión que el brazo de retención experimentará, cuando tienda a sobrepasar el ecuador protésico del diente, iniciando el movimiento desde su punto de acción (García, 1997).

Lo práctico es que con el recorrido elástico y la altura obtenidos con las arandelas, estaremos determinando la cantidad de retención a obtener.

La relación existente entre la fuerza elástica y el recorrido elástico se denomina constante elástica. La constante elástica nos señala que la fuerza retentiva es directamente proporcional al recorrido elástico de un retenedor, siempre que este permanezca dentro de la constante elástica, para no llegar a la fatiga del material (Todescan et al, 1995).

USO DEL PARALELÓGRAFO:

El paralelógrafo consiste básicamente en un instrumento que permite determinar el paralelismo relativo de las superficies de los dientes u otras zonas del modelo de las arcadas, respecto de un supuesto eje o trayectoria de inserción de la prótesis (García, 1992).

Básicamente está constituido por las siguientes **partes** (Fotografía 1):

- 1.- Una plataforma paralela a la mesa, donde se coloca la parte que sostiene al modelo, la cual es móvil.

- 2.- Un brazo vertical que soporta la superestructura.
- 3.- Un brazo horizontal que se extiende en ángulo recto desde el brazo antes mencionado.
- 4.- Un brazo analizador que sale verticalmente desde el brazo horizontal, este brazo puede moverse en sentido vertical gracias a un resorte (Paralelógrafo de Wills). El extremo de este brazo contiene un mandril en donde pueden ubicarse diversos accesorios necesarios para el análisis.
- 5.- La mesa que sostiene al modelo posee unos ganchos que ayudan a mantenerlo en posición y está montada a la base a través de un esfera metálica que permite orientar la mesa y por tanto el modelo, en diversos planos horizontales, de manera tal que los ejes axiales de los dientes y otras zonas del modelo puedan analizarse en relación al plano vertical (García, 1992).
- 6.- Un rodillo analizador o elemento paralelizador que toca la superficie convexa del objeto a estudiar, de la misma forma que una tangente contacta a una curva. Existen diversos accesorios que pueden fijarse a este rodillo entre los cuales podemos encontrar (Stewart et al, 1992):
 - a) Calibradores de retención: son vástagos metálicos que se utilizan para identificar la cantidad y localización específica de la retención en la superficie de un diente pilar. Vienen graduados con tres retenciones: 0,25mm (0,01 pulgada), 0,50mm (0,02 pulgadas) y 0,75mm (0,03 pulgadas). Zonas retentivas de 0,25mm son, a menudo, suficientes para la retención con retenedores colados, mientras la retención con alambre labrado se puede usar con seguridad hasta 0,50mm sin inducir torque indeseable sobre el diente pilar, siempre que el brazo retentivo de alambre sea lo bastante largo (mínimo 8mm). El uso de 0,75mm se justifica rara vez, si alguna, con cualquier tipo de retenedor. El proceso de medición y elección de las magnitudes de las zonas retentivas se llama "calibración" (Fig.3).

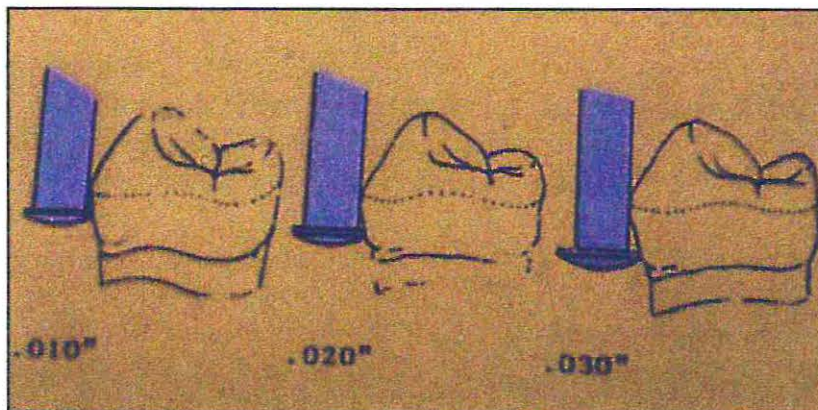


Fig. 3: diferentes zonas retentivas con las rosetas del paralelógrafo ubicadas correctamente.

- b) Cuchilla para cera: este instrumento se utiliza en las últimas fases de la confección de una prótesis removible parcial, para eliminar o bloquear las retenciones indeseables con cera sobre el modelo, antes de la construcción de la base metálica.

c) Marcador de carbón: este puede utilizarse para determinar el ecuador dentario o para delinear una zona retentiva en los tejidos blandos o rebordes.

De esta manera las **funciones** del paralelógrafo, pueden resumirse en las siguientes (McGivney & Castleberry, 1992):

- 1.- Determinar posibles vías de inserción para el aparato protésico.
- 2.- Identificar superficies dentarias que deban hacerse paralelas, para que actúen como planos de guía durante la inserción y retiro de la prótesis.
- 3.- Identificar y graduar zonas dentarias susceptibles de ser usadas para la retención.
- 4.- Determinar áreas de interferencia ósea y dentaria.
- 5.- Determinar las vías de inserción más adecuadas que permitan la ubicación de retenedores y dientes artificiales para mayor beneficio estético.
- 6.- Permitir un adecuado registro de las preparaciones a realizar en boca.
- 7.- Delinear las líneas de máximo contorno en los dientes pilares.

VÍA DE INSERCIÓN O EJE DE INSERCIÓN PROTÉSICO:

Es la trayectoria seguida por la prótesis parcial desde su primer contacto con los dientes hasta que está totalmente asentada, se le denomina " vía o eje de inserción " (Davenport et al, 1992). Esta trayectoria debe ser la misma para el retiro de la prótesis.

Cualquier inclinación exagerada debe ser evitada, por el contrario, debe intentarse que esta trayectoria sea lo más cercana a la posición horizontal del modelo, pues es esta, o una próxima a ella, la que utilizará el paciente para colocar el aparato en boca (Mallat & Keogh, 1995).

Existen cuatro **factores** fundamentales que determinan la trayectoria de inserción y retiro de una prótesis:

1.- **Planos o superficies guías:**

Son planos tallados en las superficies proximales que miran a los espacios desdentados, también lo son aquellos situadas en las caras linguales de los dientes pilares y que también deberán ser paralelas a los anteriores (Mallat & Keogh, 1995), a su vez, estas deben ser paralelas al eje de inserción.

Los planos guías son necesarios para asegurar el pasaje de las partes rígidas de la prótesis, superando áreas de interferencia (McGivney & Castleberry, 1992). También ayudan a estabilizar la prótesis frente a las fuerzas laterales, protegiendo los dientes debilitados de fuerzas potencialmente destructivas. Su altura en sentido ocluso gingival no suele ser mayor de 2 a 3 mm (Stewart et al, 1993).

2.- **Áreas o zonas retentivas:**

Una vía de inserción particular, representada por el brazo vertical del paralelógrafo, nos permitirá trazar en torno a los dientes pilares una línea que representará el área de mayor contorno del diente; al variar el eje de inserción cambiamos también las alturas de las líneas de contorno de los pilares, y a la vez, estaremos variando el grado de convergencia de la zona que se halla bajo esta línea, respecto del eje de inserción. La idea es que esta línea quede ubicada a una altura que

nos permita equilibrar la existencia de planos guía, con la existencia de zonas retentivas de magnitudes adecuadas (Stewart et al, 1993).

Debemos concluir entonces, que el eje de inserción debe contemplar la existencia de zonas retentivas suficientes, tanto en número como magnitud, como para generar una retención que no dificulte el retiro de la base y que a la vez permita resistir fuerzas funcionales de desplazamiento.

La ubicación definitiva de los planos guía y las zonas retentivas, estará determinada por la ubicación de la línea de mayor contorno en los pilares, la cual, al quedar definido el eje de inserción, pasará a llamarse “ecuador protésico”.

3.- Interferencias:

La prótesis debe diseñarse de manera que pueda insertarse sin encontrar interferencias en los tejidos duros o blandos. De esta forma, debe preferirse la vía de inserción que presente la menor cantidad de interferencias posibles, las cuales, además, sean susceptibles de eliminarse, ya sea por desgaste (en el caso de contornos dentarios), restauraciones, cirugía, etc. Cuando se trata de interferencias que no pueden ser eliminadas, deberá optarse por cambiar el eje de inserción (McGivney & Castleberry, 1992).

4.- Estética:

El eje de inserción se relaciona con esta, de dos maneras:

- al determinar la ubicación de las zonas retentivas, determinará también el sitio de acción de los retenedores, en los cuales, el metal debe ocultarse tanto como sea posible, sin comprometer el soporte y estabilidad de la prótesis (Stewart et al, 1993).
- al determinar la inclinación de los dientes anteriores, los cuales, deben colocarse en la ubicación más natural posible de manera de devolver el soporte labial, contribuyendo, así también, a mejorar la dicción, el acto masticatorio y la respiración (García, 1990).

FACTORES DE RETENCIÓN:

La retención es la propiedad que deben tener los retenedores de mantener la prótesis en boca, evitando que las fuerzas de dislocación la desalojen de la cavidad bucal (Mallat & Keogh, 1995). Se logra por una parte diseñando retenedores sobre los dientes pilares y por otra parte, logrando el ajuste de la base protésica a la mucosa residual para obtener así la acción de ciertos fenómenos físicos como la adhesión, la cohesión y la fuerza de gravedad.

El grado de retención que brinda un retenedor, está determinado por:

- 1.- Magnitud del ángulo retentivo.
- 2.- Distancia que se introduce el extremo activo del retenedor en la zona retentiva.
- 3.- Flexibilidad del brazo de retención.
- 4.- Factores secundarios.

1.- Magnitud del ángulo retentivo:

Mayor retención tendrá un retenedor en un diente pilar, mientras mayor sea el ángulo que forme su superficie vestibular cervical en relación al eje de inserción (Todescan et al, 1995). Esta medida se relaciona directamente con la cantidad de expansión que experimentará el brazo retentivo al sobrepasar el ecuador protésico (recorrido elástico), así; en una zona retentiva de determinada magnitud, al ser desalojado el brazo retentivo sufrirá una expansión igual a esta.

2.- Distancia que se introduce el extremo activo del retenedor en la zona retentiva (Todescan et al, 1995):

Un terminal retentivo que se encuentra a una distancia mayor de la línea del ecuador protésico del diente pilar, y a una distancia también mayor; la punta activa del retenedor, respecto del eje de inserción, es decir, ubicado en forma más cervical y profunda en una zona de convergencia cervical que otro retenedor; sufrirá una deformación elástica mayor del brazo activo durante la remoción del retenedor, por lo tanto, ejercerá un efecto retentivo mayor que el otro retenedor ubicado más superficialmente.

A partir de esta situación, nace el concepto de "Retención Horizontal" (distancia que va desde la punta activa del retenedor hasta la vía de inserción), que representa la fricción máxima a la cual, los retenedores estarán sujetos durante la remoción de la prótesis, hasta que la línea ecuatorial protésica sea traspasada (Todescan et al, 1995).

Por esta razón, es que dientes con zonas retentivas diferentes, tendrán ubicadas las puntas de los retenedores a una distancia también diferente, respecto del ecuador protésico. Es decir, para lograr una misma retención horizontal, la punta del retenedor estará más cerca del ecuador protésico en un diente con una zona retentiva mayor, y estará más alejada, si esta zona presenta una menor convergencia cervical (Todescan et al, 1995).

3.-Flexibilidad del brazo de retención:

Este factor se relaciona en forma inversa con la retención, de esta forma, usaremos retenedores más flexibles cuando se requiera ejercer una menor resistencia a la tracción (oposición a la fuerza extrusiva), o cuando estemos en presencia de una zona de convergencia cervical de gran magnitud.

La flexibilidad del brazo retentivo depende de varios **factores**:

- a) **Longitud**: al aumentar la longitud al doble, la flexibilidad aumenta cinco veces (Stewart et al, 1993). La flexión es directamente proporcional al cubo de la longitud.
- b) **Diámetro**: aquí hablamos del diámetro medio, que es el diámetro del retenedor en un punto medio entre su origen y su extremo, dado que los retenedores son progresivamente ahusados, esto representa un valor promedio. De este modo, mientras mayor es el diámetro medio del retenedor, menor es su flexibilidad (Todescan et al, 1995). Si el ahusamiento no es uniforme, las tensiones se concentrarán en la zona de estrangulamiento, donde habrá flexibilidad y fatiga del material independientemente del diámetro (McGivney & Castleberry, 1992).
- c) **Forma o perfil**: en los de sección circular, se produce una flexibilidad multidireccional, es decir, se produce con la misma facilidad en cualquier dirección que se considere; esta sección la

encontramos en los retenedores de alambre labrado (Mallat & Keogh, 1995). Los retenedores colados, pueden ser de sección circular o de media caña; en los de media caña la flexión está limitada a una sola dirección, que es la de su altura, teniendo una mínima flexión en el sentido de su largo (Todescan et al, 1995). Sin embargo, existen estudios que no registran diferencias significativas en las magnitudes de fuerza tensil requeridas para desalojar retenedores circunferenciales colados de media caña y de sección circular (Marei, 1995).

- d) Ahusamiento: el brazo retentivo, debe tener la mitad del grosor en la punta, respecto de su origen, este adelgazamiento debe ser uniforme, garantizando así una adecuada flexibilidad.
- e) Tipo de aleación : las aleaciones en base a cromo presentan un mayor módulo elástico que las aleaciones de oro y, por lo tanto, son menos flexibles. Por ello, se debe utilizar menor espesor y zonas retentivas de menor magnitud, para aleaciones de cromo, que para aleaciones de oro (Stewart et al, 1993).
- f) Confección: debido a la estructura longitudinal interna del alambre, este presenta mayor habilidad para flexionarse que la permitida por la estructura cristalina o granular de la aleación colada. Así, para obtener igual retención, se requiere un zona retentiva de mayor magnitud, para un retenedor labrado, que para uno colado (Stewart et al, 1993).
- g) Tratamiento térmico de la aleación: el tratamiento térmico, produce una disminución de la ductilidad y maleabilidad, y a la vez, un aumento de la dureza y de las propiedades tensiles. En realidad, lo que ocurre es un aumento del módulo de elasticidad de la aleación, en relación a su estado natural (Todescan et al, 1995).

4.- Factores secundarios de retención:

Existen otros factores que, secundariamente pueden influir en la retención, entre ellos se encuentran:

- Errores durante los procedimientos de impresión .
- Errores en el procedimiento de colado de la aleación.
- El coeficiente de fricción generado por el roce con la superficie del diente o restauración (Yuasa et al, 1990).

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DE RETENEDORES :

Los principales métodos utilizados para confeccionar retenedores, son; el colado, y el labrado o forjado (obtención de formas metálicas por deformación mecánica, golpes y dobleces, etc). Ambos se complementan con la soldadura, que es un procedimiento empleado para unir partes metálicas (Mallat & Keogh, 1995).

Los metales poseen estructura cristalina y una serie de propiedades bien definidas. Las aleaciones resultan de la combinación de dos o más elementos que poseen propiedades y características metálicas; las propiedades de las aleaciones difieren de manera importante de las de los elementos que las constituyen (Mallat & Keogh, 1995).

Las aleaciones más utilizadas en prótesis removible son el cromo-cobalto, el acero inoxidable, y las aleaciones de níquel-titanio; de las cuales describiremos brevemente a continuación algunas propiedades e indicaciones (McGivney & Castleberry, 1992):

- **Cromo-cobalto** : combina la alta resistencia mecánica con una alta resistencia a la corrosión. Presenta pequeñas cantidades de níquel y molibdeno que le otorgan un poco más de ductilidad.

En cuanto a sus propiedades; son muy frágiles lo que le dificulta trabajarlos como labrados. Es muy dura y de pulido más dificultoso que el oro. Su módulo de elasticidad es alto, lo cual la hace rígida y por lo tanto, no permite su paso por ecuadores muy prominentes. Es la aleación de elección para la confección de retenedores colados.

- **Acero inoxidable**: posee una combinación básica de carbono y fierro, el de uso odontológico posee además, pequeñas cantidades de cromo y níquel.

Entre sus propiedades se cuentan; su facilidad de trabajo y su dificultad para ser colado, por lo que se recomienda usarla en alambres labrados. Tienen alta ductilidad; no es muy resistente a la corrosión y su modulo elástico es menor que el de la aleación de cromo-cobalto, lo cual la hace más elástica.

Se indica en zonas de ecuadores muy prominentes dada su mayor elasticidad.

- **Aleaciones de níquel-titanio** : formada sólo por níquel y titanio. Presenta mayor recuperación elástica y flexibilidad; por lo tanto, es útil en circunstancias que requieran grandes deflexiones pero fuerzas débiles.

Cabe señalar que la determinación original de las zonas retentivas en sus magnitudes de 0,25mm- 0,50mm. y 0,75mm. fueron en base a aleaciones de oro, por lo tanto se deberá tomar en cuenta las indicaciones del fabricante para ocupar las aleaciones antes descritas en las diferentes zonas retentivas.

COMPONENTES DE UN COMPLEJO RETENTIVO:

Un retenedor presenta los siguientes **componentes**:

a) **Apoyo**: Parte del retenedor que descansa en la superficie oclusal, incisal o cingular del diente y resiste los movimientos que van hacia los tejidos, asegurando que la parte terminal del brazo retentivo permanezca en el sitio deseado (Stewart et al, 1993). Los apoyos se ubican en cavidades especialmente talladas para albergar al metal, las cuales se caracterizan por ser redondeadas, biseladas y con cierta inclinación hacia el centro del diente (Olavarría & Moukarzel, 1994). La ubicación del apoyo y su forma, influyen en la dirección de las fuerzas aplicadas al diente y por lo tanto tienen gran importancia en la salud del diente pilar.

Entre sus **funciones** encontramos (Olavarría y Moukarzel, 1994):

- 1.- Transferir fuerzas al diente.
- 2.- Impedir el movimiento vertical y mesio distal de la prótesis.
- 3.- Estabilizar el elemento de anclaje con función de retención y contención en la posición planificada.

4.- Impedir la extrusión del diente.

5.- Dar lechos positivos para referencia de futuros rebasados de la prótesis.

6.- Retención indirecta o estabilización protésica.

b) **Cuerpo:** Parte del retenedor que conecta el apoyo y los hombros de los brazos, al conector menor.

c) **Hombro:** Parte del retenedor que conecta el cuerpo a los brazos. Debe estar por encima del ecuador y dar estabilidad contra el desplazamiento horizontal de la prótesis.

d) **Contención:** Es un brazo rígido que se coloca por encima del ecuador protésico en el lado del diente opuesto al del brazo retentivo. Uno de sus propósitos, es el de resistir las fuerzas de inclinación que se generan en el brazo retentivo, cuando este sobrepasa el ecuador, al insertar o retirar la prótesis. La contención debe diseñarse para contactar al diente antes que lo haga el brazo retentivo, y permanecer en contacto a medida que este pasa por el ecuador. Esto requiere que la superficie del diente pilar en donde se coloca la contención, sea tan paralela como se pueda al eje de inserción protésico (planos guías).

e) **Brazo retentivo:** Parte del retenedor que comprende el hombro, el cual no es flexible y está localizado por encima del ecuador.

f) **Terminal retentivo:** Es el tercio distal flexible del brazo retentivo. Es el único componente de la prótesis parcial removible que descansa en la zona retentiva.

g) **Conector menor:** Parte del complejo retentivo que une el cuerpo del retenedor al resto del elemento de anclaje. Siempre es rígido (Stewart et al, 1993).

REQUISITOS A CUMPLIR POR UN RETENEDOR (brazo retentivo):

(García, 1997)

1. Ubicarse bajo el ecuador protésico, en el ángulo retentivo ideal.
2. Construirse en una aleación que tenga propiedades elásticas.
3. Lograr una fuerza retentiva que no sobrepase la capacidad de reacción periodontal, ante fuerzas de tracción (entre 0,5 y 1 kilopond).
4. Deformarse al recorrer la zona más convexa del diente, sin perder su capacidad de elasticidad.
5. Actuar sólo ante la acción de fuerzas extrusivas, permaneciendo adaptado al diente en los momentos de pasividad. Excepto los retenedores en barra que se ubican justo en el ecuador, compensándose esta acción por el elemento de contención.
6. En conjunto con el brazo de contención deben abrazar al diente en más de 180° o dos tercios del perímetro, para dar estabilidad.
7. En conjunto con el brazo de contención, se deben anular o equilibrar las fuerzas horizontales ejercidas sobre el diente (reciprocidad).
8. En conjunto con el brazo de apoyo deben otorgar soporte vertical (Stewart et al, 1993).

CONSIDERACIONES PARA LA SELECCIÓN DE UN COMPLEJO RETENTIVO: ETAPAS A SEGUIR (García, 1997):

1. Análisis clínico y radiográfico de posibles dientes pilares.
2. Análisis del modelo primario con el paralelógrafo o paralelizador.
 - a) Determinación del eje de inserción protésico provisorio.
 - b) Determinación del ecuador protésico.
3. Determinación de la zona o ángulo ideal de retención.
4. Determinación de zonas de anclaje, de acuerdo a la cinemática.
5. Ubicación de las porciones activas de los retenedores.

1. ANÁLISIS CLÍNICO Y RADIOGRÁFICO DE DIENTES PILARES:

El examen clínico y radiológico aporta un amplio espectro de información, que completa y amplía los datos de la anamnesis; este examen completo se divide en cinco partes (Graber et al, 1993):

- Inspección extraoral (evaluación del factor estético).
- Inspección intraoral (partes blandas, arcadas dentarias).
- Examen radiológico (radiografías retroalveolares y ortopantomografía).
- Determinación del estado periodontal.
- Control de la función.
- Clasificación del caso y análisis de las relaciones intermaxilares.

2. ANALISIS DEL MODELO PRIMARIO CON EL PARALELÓGRAFO:

El paralelógrafo se utiliza para el logro de dos propósitos fundamentales:

a) Determinación del eje de inserción protésico provisorio:

Jugando con el modelo, variando su posición gracias a la base móvil del paralelógrafo, podremos variar la ubicación del ecuador protésico en el diente analizado. Así, podremos acercar o alejar el ecuador protésico de la parte oclusal o cervical del diente buscando mejorar la zona de retención.

Una vez hecho esto, podremos determinar el eje de inserción más adecuado para la prótesis, que nos permita utilizar las zonas retentivas ideales en los dientes pilares.

b) Determinación del ecuador protésico:

En seguida procedemos a determinar el ecuador protésico, para lo cual, debemos localizar obstáculos a la inserción de la prótesis, por ejemplo; dientes inclinados, rebordes retentivos y tuberosidades retentivas. En aquellos casos en que la escasa remanencia dentaria, obligue a considerar el terreno mucoso para complementar o mejorar la retención, debemos suprimir estas interferencias en etapa preprotética.

En este momento, es importante tener en cuenta dos etapas muy importantes en la sistematización de la atención del paciente parcialmente desdentado, que son:

- Preparación Bioestática: medidas terapéuticas necesarias para alcanzar el estado de equilibrio y normalidad del sistema estomatognático. Ej. Cirugía, Periodoncia, etc.
- Preparación Biomecánica: maniobras clínicas a través de las cuales se busca preparar el terreno biológico remanente para recibir la aparatología protésica y permitir su correcto funcionamiento. Ej. paralelización de superficies guías, tallados de lechos oclusales, etc.

También, debemos evaluar el aspecto estético a la hora de proceder al montaje de los dientes artificiales, ubicar los retenedores y la encía artificial. En el caso de los retenedores, podemos decir que un retenedor es tanto menos visible, cuanto más próximo al cuello del diente esté situado. Ahora bien, cuando una pérdida de sustancia imponga la necesidad de ocupar encía artificial, el eje de inserción protésico elegido, implicará una fuerte inclinación del modelo en el plano sagital.

Tomando en cuenta todos estos datos, podemos decir, que el eje de inserción protésico, finalmente elegido, será aquel que nos obligue a realizar el menor número posible de intervenciones preprotéticas, obteniendo así la mejor retención, estabilidad y el mejor resultado estético.

3. DETERMINACIÓN DE LA ZONA O ÁNGULO IDEAL DE RETENCIÓN:

Debemos determinar una zona del diente, en la cual ubicaremos el terminal retentivo, de manera de obtener una retención mínima necesaria o suficiente, pero no máxima, es decir, que no se suelte en actos funcionales y que a la vez no dificulte el retiro de la base (Todescan et al, 1995).

Existen diversos **factores** que debemos tomar en cuenta a la hora de seleccionar la zona de acción del retenedor, entre estos podemos mencionar:

- **Relaciones entre las zonas retentivas de los dientes pilares:**

Al diseñar, tratamos siempre de utilizar zonas ideales de retención en los dientes pilares, sin embargo, muchas veces nos encontramos con dientes que debido a su anatomía, nos ofrecen escasas posibilidades de elección a este respecto. Es así, como en estos casos nos veremos obligados a priorizar el uso de la mejor zona retentiva posible en estos dientes, determinando ejes protésicos y un eje de inserción favorables a ellos; debiendo utilizar en los otros, zonas de retención adecuadas que respeten esta prioridad.

- **Necesidad de preparación biomecánica en el diente pilar:**

La obtención de una zona adecuada para la ubicación de la porción activa de los retenedores, privilegia el uso de zonas retentivas naturales en los dientes. Este principio deberá estar acorde con los demás factores que gobiernan la elección de estas zonas, de manera tal que cuando esto no ocurra, deberemos considerar el utilizar mecanismos que nos permitan modificar ciertas áreas de las piezas pilares ya sea a través de desgastes, restauraciones, etc; logrando así, crear zonas retentivas adecuadas que se encuentren en armonía con estos factores.

- Estética:

El uso de dientes anteriores como pilares de prótesis parcial, debe exigirnos, un cuidado especial en la determinación de las áreas donde irán los retenedores. Es así, como nos veremos obligados a utilizar áreas del diente que no permitan visualizar las partes metálicas de la prótesis, mientras el paciente sonría o hable. Muchas veces, esto nos llevará a efectuar maniobras de preparación biomecánica.

- Condición biológica del diente pilar:

Este factor, si bien, debe ser siempre considerado, no resulta primordial a la hora de escoger zonas retentivas de mayor o menor magnitud; puesto que podremos controlar la cantidad de tensión que soporta el periodonto del diente pilar, a través de la selección adecuada de los diferentes tipos de retenedores.

4.- DETERMINACIÓN DE ZONAS DE ANCLAJE, DE ACUERDO A LA CINEMÁTICA:

Etapa muy importante del diseño del elemento mecánico en que debemos considerar entre otras cosas, la cinemática de la prótesis, que se relaciona con los ejes de giro, los cuales se definen como la unión imaginaria de los elementos de anclaje con función de apoyo y que va a presentarse cuando sobre la prótesis actúen cargas verticales. En casos de brecha, podremos utilizar apoyos y retenedores en los dientes vecinos a la brecha, pudiendo también usar otros pilares dependiendo de la extensión de esta, así como del estado de los dientes vecinos, sin embargo, siempre tendremos un dentosoporte, lo cual simplifica la determinación de las zonas de anclaje.

En el caso que existan brechas anteriores complejas o extremos libres, tendremos también la posibilidad de que la prótesis manifieste cierta movilidad frente a los actos funcionales, es decir, tendremos la presencia de ejes de giro que permiten el giro de la prótesis. En estos casos, hablamos ya de dentomucosoporte, y será la ubicación de los apoyos y los retenedores, la que determinará la existencia de brazos de resistencia que contrarresten las fuerzas generadas por la diferencia de resiliencia entre los dientes y la mucosa, cuestión que vemos expresada en el giro protésico. Debemos tratar de que la zona o área de anclaje sea lo más extensa y simétrica posible.

Es decir, el área de anclaje, estará determinada por la ubicación de los elementos de anclaje de la prótesis, teniendo siempre en cuenta la necesidad imperiosa de neutralizar la movilidad protésica y aumentar la retención.

5. UBICACION DE LAS PORCIONES ACTIVAS DE LOS RETENEDORES :

Esto es muy importante para lograr una retención uniforme en los diferentes dientes pilares.

En cuanto a la localización de las puntas retentivas, en los retenedores circunferenciales y en los de barra, la punta retentiva se localiza en el ángulo recto mesial o distal del diente. Existe otra categoría de retenedores, utilizados en diseños especiales, que localizan la punta retentiva cerca del centro de la cara vestibular, o menos frecuentemente en lingual (Stewart et al, 1993).

La punta retentiva generalmente se coloca en el ángulo recto mesiovestibular o distovestibular. La posición vestibular se prefiere a la cara lingual.

En la mayoría de las bocas,, los premolares inferiores presentan una inclinación hacia lingual y como resultado, el ecuador se localiza cerca de la cara oclusal, por lo tanto, si se selecciona una zona retentiva lingual, el retenedor tendrá poca longitud para ser flexible.

Los premolares superiores, escasamente presentan una retención palatina, debido a su inclinación vestibular normal, de manera que no se considera la retención lingual.

Los molares, por otro lado, frecuentemente muestran retenciones tanto en vestibular como en lingual. La distancia mesiodistal de estos dientes, es suficiente para permitir una buena longitud del brazo, y así una correcta flexibilidad para encontrar la zona retentiva. Por lo tanto, en un molar se puede utilizar una retención vestibular o lingual, dependiendo de cuál sea la más favorable.

Resulta útil considerar, que si se selecciona una retención vestibular para utilizarla en un lado del arco, debe estar opuesta por una retención vestibular en el lado contrario del arco. Lo mismo se debe cumplir para una retención lingual. Si se utilizan dos retenedores del mismo lado del arco, es posible que uno esté por vestibular y el otro por lingual (Stewart et al, 1993).

La localización de la punta retentiva es más favorable mientras más cerca esté del punto de aplicación de las fuerzas y del centro de rotación del diente (Todescan et al, 1995).

Teniendo en cuenta lo anterior, se procederá a diseñar al complejo retentivo en la ubicación que a continuación se indica: diseño de sillas, conectores mayores y menores, elementos de anclaje con función de apoyo, elementos de anclaje con función de retención, elementos de anclaje con función de contención y si son necesarios; elementos de retención indirecta.

DESCRIPCIÓN DE LOS RETENEDORES USADOS:

1. RETENEDOR CIRCUNFERENCIAL SIMPLE:

Se conoce también como retenedor de Akers, retenedor en E o retenedor de abrazadera.

Es un retenedor circunferencial, que consta de un brazo de retención, un brazo de contención, un apoyo oclusal y una conexión (Fig.4).

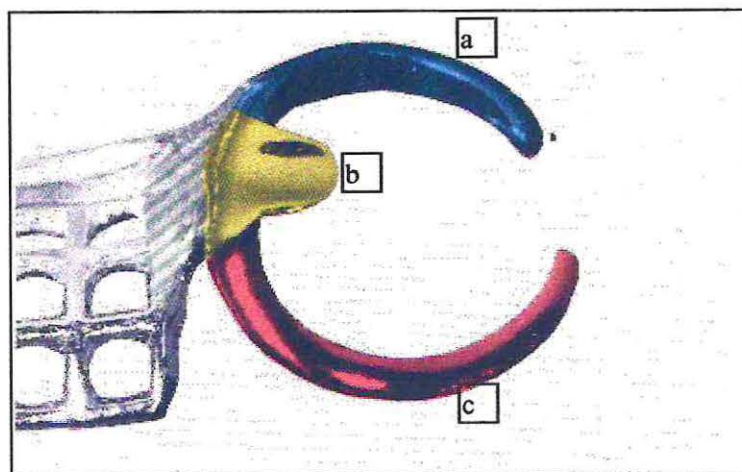


Fig. 4: retenedor Circunferencial Simple.

a: contención.

b: apoyo.

c: brazo retentivo.

A continuación nos referiremos brevemente a algunas de sus partes constituyentes y sus principales propiedades (García, 1997):

a) **Brazo de retención** : en cuanto a su ubicación, la parte activa del brazo de retención debe ubicarse en aquella zona retentiva ideal del diente pilar, la cual obtendremos a través del análisis de los modelos con el paralelógrafo.

Calibración: 0,25mm.-0,50mm.

Su principio de acción, radica en el uso de zonas retentivas ubicadas en las caras vestibulares o linguales de los dientes pilares.

Este retenedor actúa por prehensión (tensión), a diferencia de otros, que como los de barra, actúan en base a la fricción.

Está concebido como un retenedor colado, aunque, presenta variantes realizadas en alambre labrado.

b) **Contención** : se opone a la acción del brazo de retención y se caracteriza por ser rígida, no adelgazada en forma progresiva y por actuar de manera recíproca con el primero, de modo que

las fuerzas transversas o tumbantes originadas por la retención, sean neutralizadas por la contención, cumpliendo así con el requisito de reciprocidad.

Para conseguir este trabajo recíproco, debemos analizar la anatomía del diente pilar y modificar o preparar la cara del diente donde irá la contención, de tal manera que esta logre una relación de paralelismo con el eje de inserción y desinserción protésico.

La contención, no se ubica por lo tanto, ni sobre el ecuador protésico, ni bajo de él, sino que en una superficie dentaria preparada idealmente a nivel de la unión del tercio medio con el tercio gingival, donde se desplazará en forma paralela a ella; puesto que si ubicamos este brazo, por ejemplo, en una superficie convergente hacia oclusal, cualquier desplazamiento, por leve que sea, causará una separación del brazo respecto de la superficie dentaria, y por lo tanto, pérdida de función o reciprocidad (Stewart et al, 1993).

- c) **Apoyo oclusal** : este apoyo se ubicará por mesial o distal del diente pilar, dependiendo de la topografía. La conexión del apoyo debe ser rígida, puesto que de esta forma, cumplirá la función de transformar las fuerzas recibidas por la prótesis, en cargas axiales soportadas por los dientes pilares.

Ventajas: este retenedor cumple adecuadamente con las funciones de: retención, apoyo, guía y estabilización.

Por esto, cumple con la inserción y desinserción atraumática sobre el diente pilar; siempre y cuando se respeten los principios de un correcto diseño.

Por su forma en E, es uno de los retenedores colados que mejor se adapta, a las propiedades físicas de las aleaciones de cromo-cobalto. Es el retenedor más versátil que existe, pues puede ser usado tanto en molares, como en premolares o caninos, e incluso en incisivos laterales .

Si pensamos en otras ventajas, podremos decir que es uno de los retenedores de más fácil diseño y construcción, siendo también el de selección más lógica en el caso de prótesis dentosoportadas, por ser el retenedor que cumple más a cabalidad las funciones mencionadas anteriormente. Este retenedor también es fácil de reparar y presenta menos problemas de retención de alimentos que otros retenedores, por ejemplo, los de barra, pues se encuentra mejor adaptado a la anatomía del diente.

Desventajas: podemos señalar, que en el largo plazo actúa como máquina de exodoncia lenta en un caso de extremo libre bilateral. Es poco estético, puede acarrear modificaciones del área oclusal de ciertas piezas, dependiendo de su tamaño. Además, este retenedor cubre un área dentaria mayor que los retenedores de barra, y por lo mismo, contribuye a disminuir el estímulo fisiológico de los alimentos sobre los tejidos gingivales (Todescan et al, 1995).

Indicaciones: se indica sólo en prótesis dentosoportadas, o al menos, así debería ser, puesto que se ha demostrado que puede tener efectos deletéreos en caso de extremos libres, más aún, si se trata de un terreno biológico insuficiente.

Contraindicaciones: dientes en que el aspecto estético resulte prioritario, dientes con gran inclinación (Todescan et al, 1995). También, se contraíndica en casos de extremo libre con terreno biológico insuficiente (Romo & Contreras, 1988).

Consideraciones para su diseño:

- El brazo retentivo debe originarse desde una posición oclusal, para que su tercio terminal, vaya a ubicarse en forma gingival al ecuador protésico.
- El terminal retentivo debe dirigirse en su extremo hacia una posición oclusal, nunca hacia gingival.
- La porción activa del terminal, debe terminar en el ángulo recto mesial o distal del diente pilar, pero nunca, terminará en la posición central de alguna de las caras libres de los dientes pilares.
- El brazo retentivo se ubicará lo más bajo posible (hacia cervical) en el diente pilar; siempre y cuando no viole la relación respecto de la altura del contorno dentario. Esto permite, el logro de ventajas mecánicas y estéticas (Stewart et al, 1993).

2. RETENEDOR ESTÉTICO ELÁSTICO:

Llamamos así, a un retenedor para dientes anteriores, el cual, consta de un brazo retentivo y un apoyo distopalatino. Su parte activa, queda ubicada en la cara distovestibular del diente, resultando por lo tanto, enormemente estético.

La parte activa del retenedor, puede nacer desde la silla protésica ubicada por distal del diente pilar o bien, desde otro elemento mecánico, como podría ser la cinta palatina, a través de un largo brazo (ocho a diez mm.), lo cual le otorga una gran elasticidad, permitiéndole sobrepasar ecuadores muy prominentes sin fatigarse (Fig.5)..

Retenedor Estético Elástico.

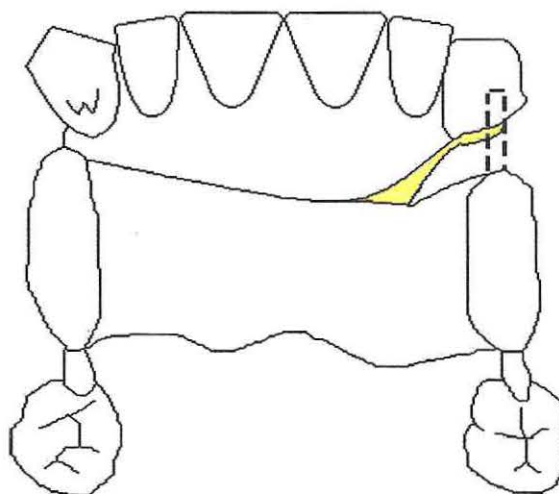


Fig.5: vista palatina del retenedor Estético Elástico.

A continuación nos referiremos brevemente a sus partes constituyentes (García, 1997):

a) **Brazo de retención:** se ubica en la zona retentiva distovestibular de caninos y premolares. Presenta un ahusamiento progresivo y una longitud cercana a los diez mm.

Calibración: 0,25mm.-0,50mm. También podría indicarse en algunos casos, y sobretodo en su variante labrada para zonas de 0,75mm.

Su acción de retención es por prehensión. Está concebido para ser utilizado en forma colada, así como también se utiliza en forma labrada; en esta última, el brazo retentivo estará confeccionado en alambre de acero inoxidable de 0,7mm. y 0,9mm. de diámetro.

b) **Apoyo:** si bien, no se encuentra unido a la parte activa del retenedor, se incluye como uno de sus constituyentes, pues actúa en sincronía con este, en dos formas diferentes: primero, determinando el punto de asentamiento definitivo del retenedor en su posición activa y segundo, cumpliendo una cierta función de contención al pasar el brazo retentivo por la zona de mayor contorno dentario.

El apoyo se ubicará en un lecho tallado en la fosita palatina distal del canino superior, en forma de medialuna. Este apoyo presenta una conexión rígida y como requisito, el brazo retentivo deberá pasar bajo esta conexión, para ir a ubicarse en la zona distovestibular del diente. El brazo retentivo, nunca deberá ir unido en forma alguna con la conexión del apoyo, ni con este, pues de ocurrir aquello, estaríamos disminuyendo en forma significativa su flexibilidad, al disminuir su longitud libre.

Ventajas: su principal ventaja radica en su alta estética, pues, oculta el brazo retentivo, restringiéndolo a la zona distovestibular del diente; presenta además, un contacto dentario mínimo, lo cual reduce su visibilidad. Su conexión de gran longitud al conector mayor, le otorga gran elasticidad, lo cual le permite sobrepasar ecuadores muy prominentes sin fatigarse. Además, al tener un pequeño volumen, no restringe el estímulo fisiológico de los elementos a las estructuras gingivales. También podemos decir, que según lo evidenciado clínicamente, posee una capacidad retentiva aceptable en zonas retentivas de 0,25mm.-0,50mm. y 0,75mm. Otra ventaja, estaría en el hecho de que al ser más elástico, ejercería menor fuerza contra el diente y por lo tanto, sería menos dañino, pensando en dientes con periodonto sano pero disminuido, sobretodo en su variante labrada.

Desventajas: entre sus desventajas cabe consignar el hecho de que su uso en extremos libres, podría ocasionar distalización protésica, al no poseer ningún componente que evite el desplazamiento distal de la prótesis. Además, este retenedor facilita un mayor empacamiento de alimentos. Si bien, las fuerzas que ejerce contra el diente pilar, son menores, su acción de guía durante la inserción y remoción de la prótesis resulta desfavorable en términos periodontales, dada que su escasa reciprocación no sería suficiente para anular por completo las fuerzas laterales nocivas generadas por la acción del brazo retentivo. De lo anterior, se desprende que otra desventaja, es que su apoyo no cumpliría adecuadamente con la función de contención. Finalmente, podemos decir, que al no haber sido sometido a investigaciones previas que respalden su utilización, su comportamiento biomecánico no nos resulta del todo conocido.

Indicaciones: se indica en dientes canino y premolar superior, en pacientes con terreno biológico resistente, en su forma colada. Su indicación requiere la existencia de una zona retentiva ideal distovestibular, por lo cual, no se recomienda utilizarlo cuando esta no existe. Preferentemente, lo recomendamos en zonas retentivas vecinas a la brecha. Se podría utilizar también en casos de extremo libre, pero considerando agregar algún elemento, como podría ser una uñeta incisal por mesial del diente pilar, a fin de evitar la distalización protésica.

Su forma labrada, presenta las mismas indicaciones anteriores, pero se utiliza preferentemente en aquellas situaciones en que se requiere ejercer menor fuerza sobre el diente pilar.

Contraindicaciones: se contraíndica su forma colada, en pacientes con terreno biológico insuficiente, pues por sí solo no logra estabilizar al diente pilar. También, se contraíndica en dientes pilares de poca altura, o con falta de espacio para ubicar el brazo activo del retenedor y la conexión del apoyo a la silla. No se recomienda en dientes con gran inclinación hacia vestibular o lingual, pues, generaría brazos de fuerza no axiales al diente pilar, así como tampoco, lo indicamos en dientes con ángulos retentivos de gran magnitud, pues facilita la retención de alimentos y es causa de discomfort para el paciente.

Consideraciones para su diseño:

- El extremo retentivo debe dirigirse hacia oclusal, nunca hacia gingival.
- El brazo retentivo debe buscar su ubicación lo más gingival posible, sin alterar la relación de contorno con la encía.
- Nunca el brazo retentivo puede pasar por sobre la conexión del apoyo, pues causaría interferencia oclusal y obligaría a una curva exagerada del metal, para llegar a la zona retentiva, lo cual, significaría crear una zona de concentración de tensiones susceptible a la fractura; sin mencionar, el hecho de que podría alterar significativamente la estética del retenedor.
- En casos excepcionales, podría utilizarse en extremo libre, utilizando algún elemento mesial que contrarreste la distalización protésica.

3. RETENEDOR ESTÉTICO EN E:

Este retenedor actúa en base a la adaptación de una placa metálica a la cara distal del diente. Presenta un apoyo distopalatino; una placa incisal y una placa cervical. Se utiliza preferentemente en incisivos laterales y centrales, presentando una conexión rígida del apoyo a la silla. Fue concebido para ser confeccionado en metal colado (Fig.6).

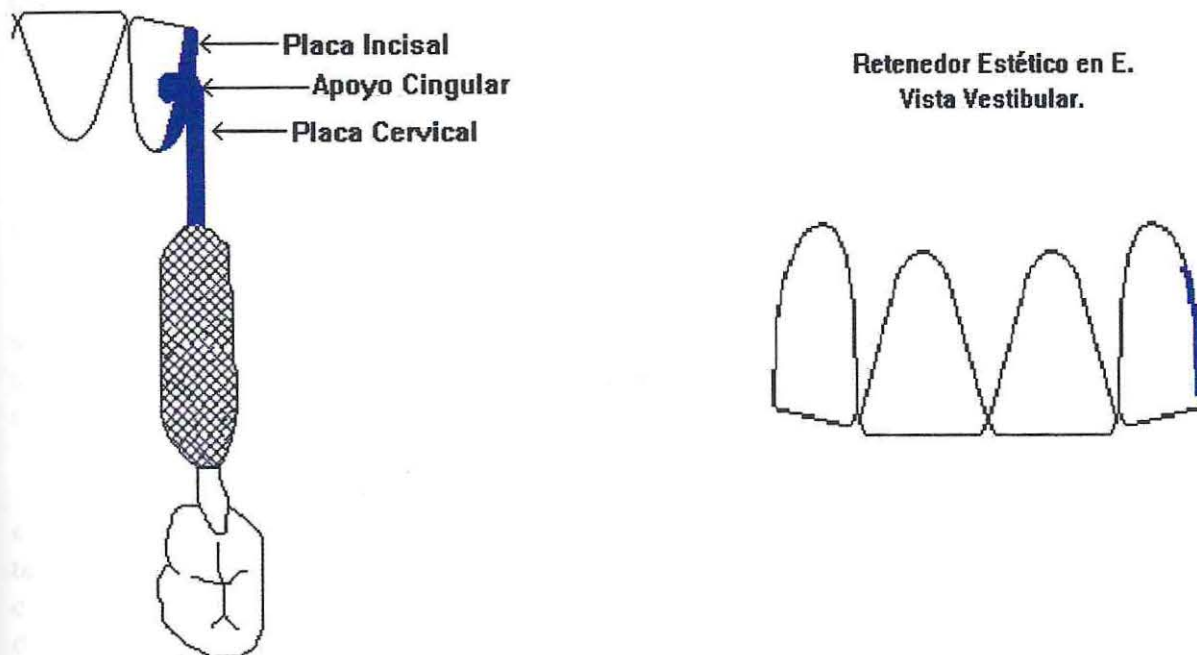


Fig. 6: retenedor Estético en E.

a: vista palatina de retenedor Estético en E.

b: vista vestibular.

Su principio de acción sería por fricción, pero no debido a su inclinación opuesta a la del diente, como los de barra, sino por una íntima adaptación al diente pilar. También es importante para su funcionamiento, su adecuada relación con el pilar distal de la brecha.

Sus componentes son (García, 1997):

- a) **Apoyo:** va ubicado en un lecho semilunar ubicado en la fosita distopalatina del incisivo. Se presenta unido al cuerpo del retenedor.
- b) **Placa incisal:** placa metálica de alrededor de un mm. de grosor, que se ubica sobre el ecuador protésico del diente, abarcando la cara distal con una ligera insinuación hacia palatino y una más ligera aún, hacia vestibular. Debe terminar aproximadamente a un milímetro. por debajo del borde incisal. Presenta contornos redondeados.

c) **Placa cervical:** placa metálica de 0,25mm. a 0,50mm. de espesor, que se ubica bajo el ecuador protésico y va perfectamente adaptada a la región distocervical del diente. Presenta una forma similar a la de la placa incisal, pero se va angostando hacia cervical.

Calibración: preferentemente se calibra a 0,25mm. No se ocupa en zonas retentivas de 0,75mm., pues genera fuerzas nocivas para el periodonto del diente pilar.

Ventajas: su principal ventaja es de tipo estético, pues, el metal se oculta en la zona distocervical del diente; además, no necesita mayor preparación biomecánica, y cubre una zona palatina mínima, por lo cual no afecta la oclusión.

Desventajas: su mayor desventaja es que no presenta ningún componente que contrarreste las fuerzas distales, por lo cual, presenta distalización protésica. Además, casi no presenta función de contención. Otra desventaja está en el hecho de que su flexibilidad es escasa, por lo cual, no puede utilizarse en zonas retentivas de gran magnitud.

Indicaciones: se indica en dientes incisivos centrales o laterales superiores, que presentan su cara distal con el tercio cervical ligeramente retentivo. Se indica sólo en brechas, pues, por sí solo, no puede contrarrestar la distalización protésica. Así mismo se indica en pacientes con terreno biológico resistente.

Contraindicaciones: es necesario señalar, que este retenedor no es capaz de brindar estabilidad a dientes con periodonto disminuido, por lo cual se contraindica en pacientes con terreno biológico insuficiente desde el punto de vista periodontal. También, se contraindica en coronas clínicas cortas y en casos de extremo libre, pues, no es capaz de contrarrestar el fenómeno de distalización protésica.

Consideraciones para su diseño:

- La placa incisal debe insinuarse muy ligeramente hacia vestibular, sin mostrar el metal y sólo con el fin de mejorar la estabilidad del retenedor.
- La placa cervical debe tener un grosor que sea igual a la magnitud de la zona retentiva, de modo tal, que no altere el contorno dentario, evitando así la inflamación gingival y el empacamiento alimenticio.
- El mínimo espesor de la placa cervical debe respetarse celosamente, pues será fundamental para facilitar la correcta adaptación del retenedor a la zona cervical del diente, y además le permitirá ganar cierta flexibilidad.
- Durante la etapa de enfilado, debe intentarse ubicar el diente artificial vecino al retenedor, de manera tal, que cubra la insinuación vestibular del mismo.

OBJETIVOS

GENERAL:

Establecer in vitro, las características retentivas de los retenedores: Circunferencial Simple colado, Estético Elástico y Estético en E.

ESPECÍFICOS:

- Conocer las capacidades retentivas de los retenedores Circunferencial Simple colado, Estético Elástico y Estético en E, en un modelo experimental con distintas zonas retentivas.
- Comparar los valores obtenidos para los diferentes retenedores estudiados, considerando las mediciones efectuadas para un mismo diente y en una misma zona retentiva.
- Sugerir las indicaciones clínicas específicas para cada retenedor, teniendo en cuenta su comportamiento frente a fuerzas traccionales.

HIPÓTESIS:

“No existen diferencias significativas en las capacidades retentivas del retenedor Circunferencial Simple, respecto de aquellas que presentan los retenedores Estético Elástico y Estético en E, así mismo, entre las diferentes variantes del retenedor Estético Elástico”.

MATERIALES Y MÉTODOS

Todas las etapas de laboratorio necesarias para llevar a cabo este estudio, fueron efectuadas en el Laboratorio Agustín Contreras García de la ciudad de Valparaíso.

Para llevar a cabo este estudio, se utilizaron diez troqueles de acrílico de termopolimerización, el cuál fue previamente teñido utilizando colorante graso de color amarillo, para mejorar el contraste con las estructuras metálicas.

Se confeccionaron además, diez coronas periféricas, cuyos patrones de cera fueron realizados en base a coronas de cera preformadas; posteriormente estos patrones fueron colados en aleación de cromo-níquel "Vera Bond II" ® (Aalba Dent; U.S.A.). De estas; cuatro correspondieron al diente incisivo lateral superior derecho (1.2) y seis, al diente canino superior derecho (1.3); cada una de ellas fue cementada utilizando cemento Fosfato de Zinc (Lee Smith zinc cement ®), sobre muñones de acrílico ubicados en cada uno de los troqueles referidos anteriormente.

De este modo, obtuvimos dos sets de troqueles. A todos ellos, les fue agregado un cilindro de acrílico de termocurado de un centímetro de diámetro aproximadamente, ubicado en la zona distal de las coronas, a una distancia aproximada de dos centímetros. Esto, con el fin de simular la presencia de un molar en esta zona.

Luego, se procedió, utilizando para ello el paralelógrafo de Wills, a determinar en los diferentes troqueles los ejes de inserción que tendrían cada uno de los retenedores, así como, las zonas retentivas de las coronas, utilizando los calibradores de retención de 0,25mm.-0,50mm. y 0,75mm. (0,01- 0,02 - 0,03 pulgadas); de modo, de efectuar un correcto diseño de los mismos.

En el set de coronas del diente canino superior, se escogieron tres de ellas para confeccionar el retenedor Circunferencial Simple colado, determinándose zonas retentivas mesiales de 0,25-0,50 y 0,75 mm en cada una, y además se talló un descanso en la fosita palatina mesial de ellos. Las otras tres fueron preparadas con descansos palatinos distales, abarcando la fosita palatina distal, y con las mismas tres zonas retentivas, pero ubicadas en la cara distal, para poder confeccionar allí los retenedores estéticos elásticos. Es necesario, aclarar que los tallados de las zonas retentivas, no fueron realizados durante la etapa de encerado, puesto que, esta etapa corresponde realizarla una vez determinado el ecuador y el eje de inserción protésico, cuestión que sólo puede llevarse a cabo una vez que las coronas se encuentran cementadas en el troquel.

Así mismo, dos coronas del diente incisivo lateral superior fueron preparadas con zonas retentivas de 0,25mm. y 0,50mm., en su cara mesial, y con un descanso distopalatino, para realizar sobre ellas, retenedores circunferenciales simples colados. Las dos coronas restantes, fueron preparadas con zonas retentivas de 0,25mm. y 0,50mm., respectivamente en su cara distal, además de un descanso distopalatino, para confeccionar sobre ellas dos retenedores estéticos en E. En este caso, no se utilizó la zona retentiva de 0,75mm, debido a la rigidez de la placa cervical del retenedor, el cual no se indica en zonas retentivas de tal magnitud, pues, de hacerlo induciría fuerzas nocivas en el diente pilar.

Para realizar los retenedores, se debió tomar impresión con alginato a los diferentes troqueles de acrílico; los cuales, fueron vaciados en un investimento en base a cuarzo, obteniendo así, diez duplicados refractarios de los troqueles. Sobre estos últimos, fueron confeccionados los patrones de cera para los retenedores, utilizándose cera azul preformada en barras de media caña (Fotografía 2). El resto de los vástagos utilizados, fueron realizados con cera azul y naranja de diámetro mayor que la usada para los retenedores. Para todos los retenedores se realizó una placa intermedia entre la corona y el cilindro de acrílico, la cual simulaba la presencia de una silla, hacia distal de esta, se confeccionó una placa no retentiva la cual debería ir apoyada en el cilindro distal, de modo de brindar estabilidad al complejo troquel retenedor.

En el caso de los retenedores estéticos elásticos, se debió ensanchar hacia palatino la estructura que simulaba la silla, de manera tal, de simular la presencia de una cinta palatina, de la cual, nacerían los brazos retentivos de los retenedores estéticos elásticos.

Una vez terminados los patrones en cera de los retenedores, sobre los duplicados refractarios; estos fueron cubiertos con investimento de cuarzo vaciado en un molde rectangular, de modo de obtener la cámara de colado.

Los rectángulos de inversión fueron desencerados utilizando un horno eléctrico a una temperatura de 900°C durante dos horas, posteriormente se procedió a colar utilizando una centrífuga. Se coló una aleación de cromo-cobalto "PDI" ® (Alba dent, Co. U.S.A.) a una temperatura de 1370°C (Fotografía 3). Luego de los procedimientos de enfriamiento y de pulido, se culminó el proceso de colado y se obtuvieron los siguientes tipos de retenedores para cada set:

- Incisivo lateral superior: dos retenedores estéticos en E y dos retenedores circunferenciales simples colados de media caña (Fotografía 4).
- Canino superior: tres retenedores estéticos elásticos colados de media caña, tres retenedores estéticos elásticos labrados en alambre de acero inoxidable de 0,7mm. de diámetro y tres retenedores estéticos elásticos labrados en alambre de acero inoxidable de 0,9mm. de diámetro, para ser usados en los tres troqueles para retenedores estéticos elásticos en zonas retentivas de 0,25-0,50-0,75mm. Tres retenedores circunferenciales simples colados, para ser usados en cada uno de los troqueles para retenedores circunferenciales en zonas retentivas de 0,25-0,50-0,75mm.(Fotografía 5).

En el caso de los retenedores labrados, por no contar con la soldadura adecuada fue utilizada como medio adhesivo a la cinta palatina; la pasta Poxilina que brindó excelentes resultados y se encuentra disponible en el mercado.

En resumen, contamos con diez troqueles (seis para canino y cuatro para incisivo lateral) y dieciséis retenedores (tres circunferenciales colados para canino, dos circunferenciales colados para lateral, nueve estéticos elásticos y dos estéticos en E) (Fotografías 6 y 7).

Para poder sujetar los retenedores en la máquina Instron (Fotografía 8), se debió agregar a todos ellos un vástago metálico vertical de un cm. de longitud, el cual terminaba en un asa de uno y medio cms. de diámetro. Este vástago, se encuentra próximo a la corona y es paralelo al eje de inserción. Además, se agregó otro vástago de dos cm de longitud, debajo de las coronas, el cual, también terminaba en un asa de características similares a la anterior (Fotografía 9).

Antes de someter los retenedores a las pruebas de tracción, estos fueron activados, llevando sus terminales retentivos a su punto de acción a través de un alicate ortodóncico de

puntas de sección circular, de manera que estos se encontrasen en estrecho contacto y perfectamente ajustados a la superficie dentaria.

Las pruebas de tracción se realizaron utilizando el instrumento universal de pruebas Instron (Instron Corp., Canton Mass.), el cual ha sido utilizado en numerosas investigaciones referidas al tema, ya que mide fuerzas de tracción a velocidades variables, en un rango amplio, desde gramos, hasta toneladas. Esta máquina, nos fue facilitada por el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Santiago de Chile, estando las pruebas de tracción bajo la supervisión del Profesor, Ingeniero José Bello Carmona. Las mediciones fueron registradas en la carta de registro de la máquina, la cual utilizó una escala que va de 0 a 2000grs., en que cada milímetro de papel de registro en sentido horizontal, representa una magnitud de fuerza de 20 grs. La velocidad de fuerza a la cual se desplazaba el cabezal inferior de la máquina era de 5mm./min., velocidad que se considera adecuada para registrar fuerzas no mayores de un kilogramo. A la vez, el rodillo del papel de registro se movía a una velocidad de 1cm./min.

Cada retenedor fue sometido a un total de cinco pruebas de tracción, cuyos valores fueron traspasados a una tabla de registro especialmente confeccionada para la ocasión (Tabla 1, Anexo).



RESULTADOS

A continuación, presentaremos un cuadro esquemático que contiene las comparaciones realizadas en este estudio, considerando aquellas posibles de efectuar en un mismo diente y para una misma zona retentiva.

Comparaciones en el diente canino:

Circunferencial Simple	Estético Elástico			
	Colado	Colado	Labrado de 0.9mm	Labrado de 0.7mm
Zona retentiva 0,25mm	Zona retentiva 0,25mm	Zona retentiva 0,25mm	Zona retentiva 0,25mm	Zona retentiva 0,25mm
Zona retentiva 0,50	Zona retentiva 0,50	Zona retentiva 0,50	Zona retentiva 0,50	Zona retentiva 0,50
Zona retentiva 0,75	Zona retentiva 0,75	Zona retentiva 0,75	Zona retentiva 0,75	Zona retentiva 0,75

Comparaciones en el diente incisivo lateral:

Circunferencial colado	Estético en E
Zona retentiva 0,25mm	Zona retentiva 0,25mm
Zona retentiva 0,50	Zona retentiva 0,50

Hipótesis: con el fin de realizar las diferentes comparaciones, nos permitimos plantear las siguientes hipótesis de trabajo, las cuales podrán ser aceptadas o rechazadas, a la luz del presente análisis estadístico.

Hipótesis nula : No hay diferencias significativas entre la resistencia media a la tracción de los retenedores circunferenciales y estéticos, en un mismo diente y a una misma zona retentiva .

Es decir:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

Hipótesis alternativa : Existen diferencias significativas entre la resistencia media a la tracción de los retenedores circunferenciales y estéticos, en un mismo diente y a una misma zona retentiva .

Es decir:

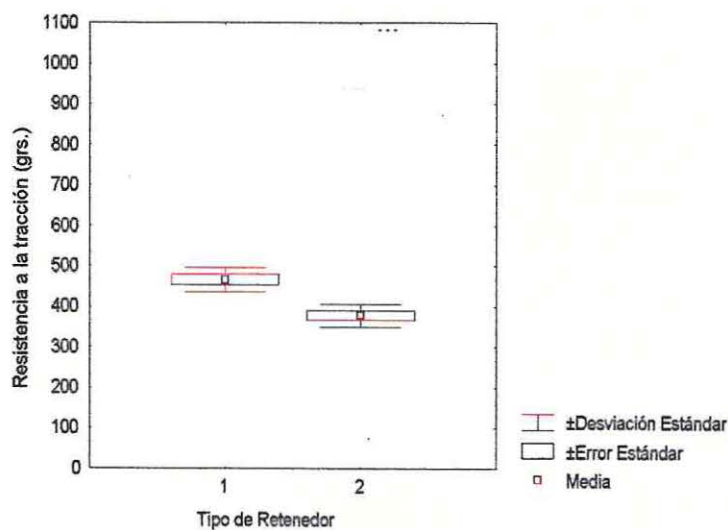
$$H_0 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Tabla y gráfico comparativos de la resistencia traccional en gramos, entre retenedores Circunferencial colado y Estético Elástico colado, en diente canino con una zona retentiva de 0.25 mm.

Tabla I.

RETENEDORES	
CIRCUNFERENCIAL	ELÁSTICO COLADO
450	340
490	380
490	360
480	400
420	410
<i>Promedio: 466</i>	<i>Promedio: 378</i>

Gráfico 1.



Tipo de Retenedor:
 1 Circunferencial colado.
 2 Estético Elástico colado.

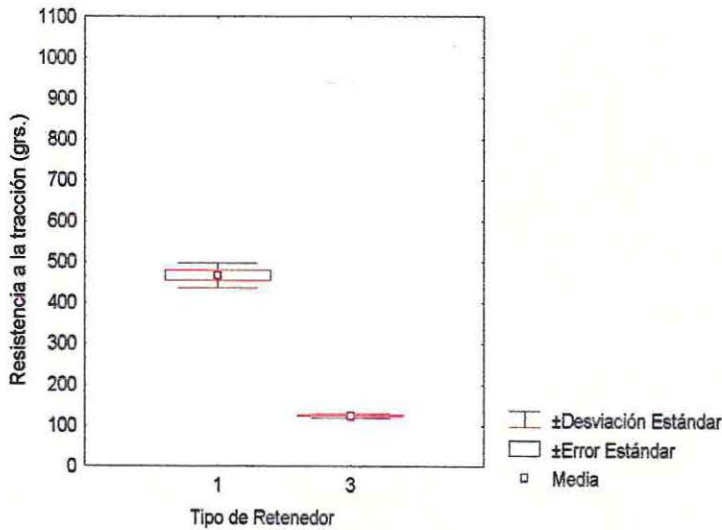
Descripción: Desde la gráfica y apoyados en el valor p del estadístico de Mann-Whitney ($p=0.0088$), podemos señalar, que la diferencia en la resistencia traccional media entre los retenedores 1 y 2, es estadísticamente significativa, siendo el promedio mayor en 1.

Tabla y gráfico comparativos de la resistencia traccional en gramos, entre retenedores Circunferencial colado y Estético Elástico labrado de 0,7 mm. de diámetro (Lab 0,7), en diente canino con una zona retentiva de 0.25 mm.

Tabla II.

RETENEDORES	
CIRCUNFERENCIAL	"LAB 0,7"
450	130
490	120
490	120
480	120
420	130
<i>Promedio: 466</i>	<i>Promedio: 124</i>

Gráfico 2.



Tipo de Retenedor.

1 Circunferencial colado.

3 Lab. 0.7.

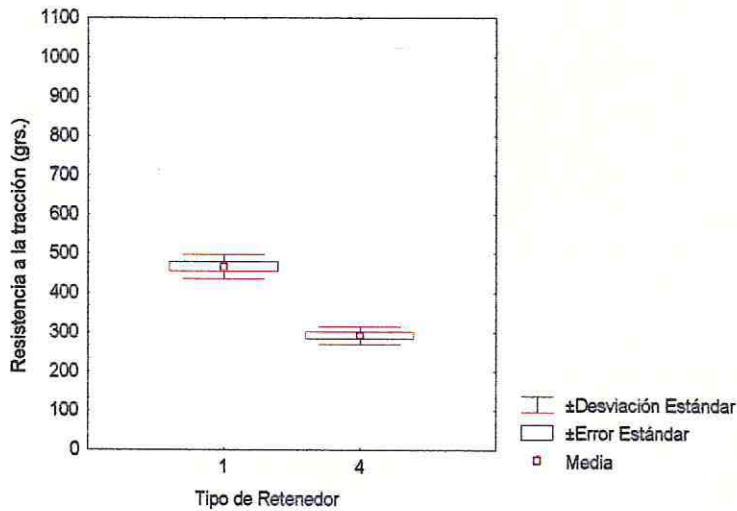
Descripción: Desde la gráfica y apoyados en el valor p del estadístico de Mann-Whitney ($p=0.0078$), podemos señalar que la diferencia en la resistencia traccional media entre los retenedores 1 y 3, es estadísticamente significativa, siendo el promedio mayor en 1.

Tabla y gráfico comparativos de la resistencia traccional en gramos, entre retenedores Circunferencial colado y Estético Elástico labrado de 0,9 mm.de diámetro (Lab 0.9), en diente canino con una zona retentiva de 0.25 mm.

Tabla III.

RETENEDORES	
CIRCUNFERENCIAL	"LAB 0.9"
450	260
490	280
490	300
480	320
420	300
<i>Promedio: 466</i>	<i>Promedio: 292</i>

Gráfico 3.



Tipo de Retenedor.

1 Circunferencial colado.

4 Lab. 0.9.

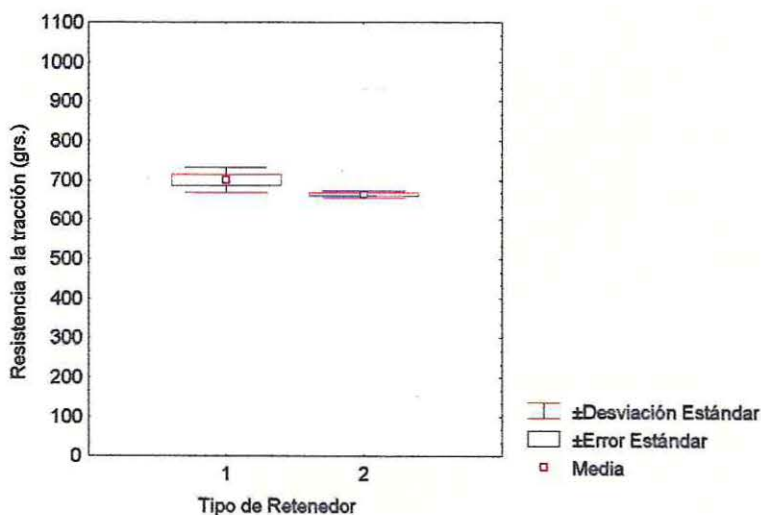
Descripción: Desde la gráfica y apoyados en el valor p del estadístico de Mann-Whitney ($p=0.0086$), podemos señalar que la diferencia en la resistencia traccional media entre los retenedores 1 y 4, es estadísticamente significativa, siendo el promedio mayor en 1.

Tabla y gráfico comparativos de la resistencia traccional en gramos, entre retenedores Circunferencial colado y Estético Elástico colado, en diente canino con una zona retentiva de 0.50 mm.

Tabla IV.

RETENEDORES	
CIRCUNFERENCIAL	ELÁSTICO COLADO
680	650
720	670
660	670
700	660
740	670
<i>Promedio: 700</i>	<i>Promedio: 664</i>

Gráfico 4.



Tipo de Retenedor:
 1 *Circunferencial colado.*
 2 *Estético Elástico colado.*

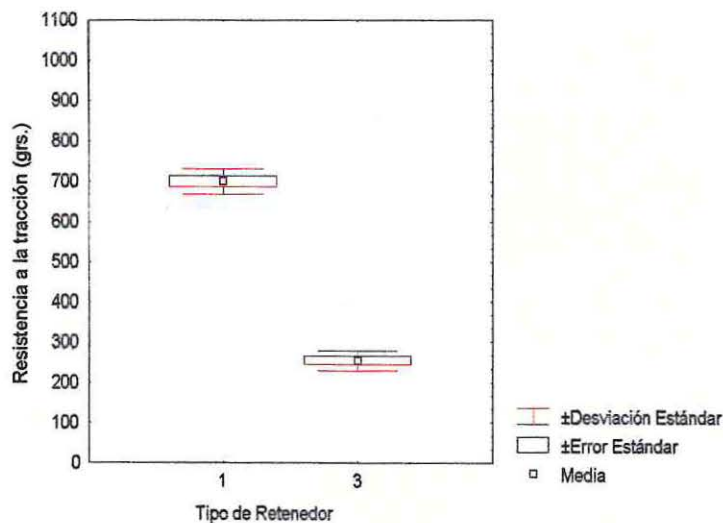
Descripción: Desde la gráfica y apoyados en el valor p del estadístico de Mann-Whitney ($p=0.05$), podemos señalar que no se presenta evidencia suficiente para afirmar la existencia o no, de diferencias significativas en la resistencia traccional media entre los retenedores 1 y 2. (dado que el valor de significancia se encuentra en el límite de decisión); aún siendo mayor el promedio en 1.

Tabla y gráfico comparativos de la resistencia traccional en gramos, entre retenedores Circunferencial colado y Estético Elástico labrado de 0.7mm., en diente canino con una zona retentiva de 0.50 mm.

Tabla V.

RETENEDORES	
CIRCUNFERENCIAL	LAB 0.7
680	220
720	290
660	250
700	250
740	260
Promedio: 700	Promedio: 254

Gráfico 5.



Tipo de Retenedor:
1 Circunferencial colado.
3 Lab 0.7.

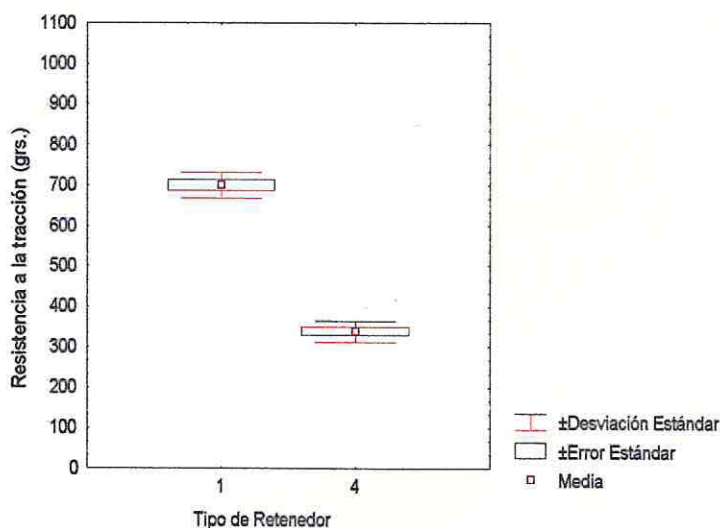
Descripción: Desde la gráfica y apoyados en el valor p del estadístico de Mann-Whitney ($p=0.008$), podemos señalar que la diferencia en la resistencia traaccional media entre los retenedores 1 y 3, es estadísticamente significativa, siendo el promedio mayor en 1.

Tabla y gráfico comparativos de la resistencia traccional en gramos, entre retenedores Circunferencial colado y Estético Elástico labrado de 0.9mm., en diente canino con una zona retentiva de 0.50 mm.

Tabla VI.

RETENEDORES	
CIRCUNFERENCIAL	LAB 0.9
680	320
720	330
660	360
700	310
740	370
<i>Promedio: 700</i>	<i>Promedio: 338</i>

Gráfico 6.



Tipo de Retenedor:
1 Circunferencial colado.
4 Lab 0.9.

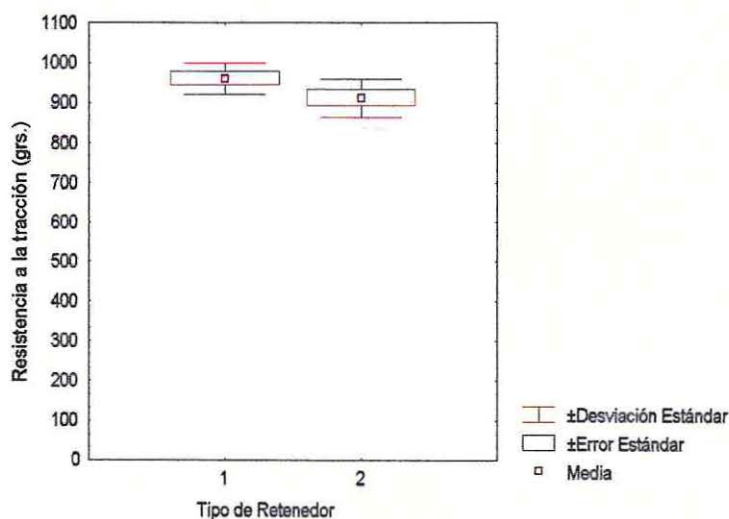
Descripción: Desde la gráfica y apoyados en el valor p del estadístico de Mann-Whitney ($p=0.009$), podemos señalar que la diferencia en la resistencia traccional media entre los retenedores 1 y 4, es estadísticamente significativa, siendo el promedio mayor en 1.

Tabla y gráfico comparativos de la resistencia traccional en gramos, entre retenedores Circunferencial colado y Estético Elástico colado, en diente canino con una zona retentiva de 0.75 mm.

Tabla VII.

RETENEDORES	
CIRCUNFERENCIAL	ESTETICO ELÁSTICO
940	990
920	910
940	900
980	860
1020	900
<i>Promedio: 960</i>	<i>Promedio: 912</i>

Gráfico 7.



Tipo de Retenedor:
 1 *Circunferencial colado.*
 2 *Elástico colado.*

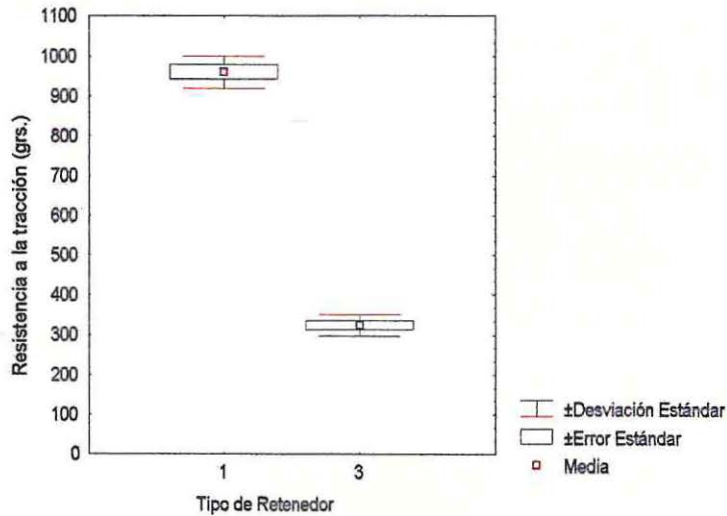
Descripción: Desde la gráfica y apoyados en el valor p del estadístico de Mann-Whitney ($p=0.07$), podemos señalar que no se presenta evidencia suficiente para determinar la existencia o no, de diferencias significativas en la resistencia traccional media entre los retenedores 1 y 2 (dado que el valor de significancia se encuentra en el límite de decisión); aún siendo mayor el promedio en 1.

Tabla y gráfico comparativos de la resistencia traccional en gramos, entre retenedores Circunferencial colado y Estético Elástico labrado de 0.7mm., en diente canino con una zona retentiva de 0.75 mm.

Tabla VIII.

RETENEDORES	
CIRCUNFERENCIAL	LAB 0.7
940	370
920	300
940	310
980	320
1020	320
<i>Promedio: 960</i>	<i>Promedio: 324</i>

Gráfico 8.



Tipo de Retenedor:
 1 Circunferencial colado.
 3 Lab 0.7.

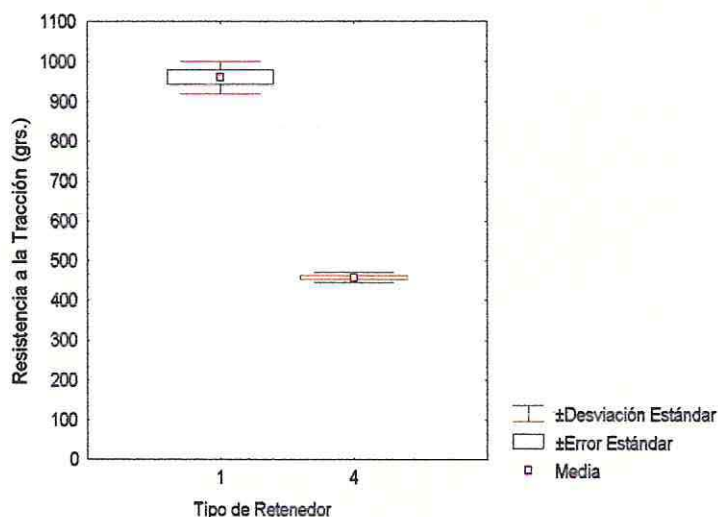
Descripción: Desde la gráfica y apoyados en el valor p del estadístico de Mann-Whitney ($p=0.008$), podemos señalar que la diferencia en la resistencia traccional media entre los retenedores 1 y 3, es estadísticamente significativa, siendo el promedio mayor en 1.

Tabla y gráfico comparativos de la resistencia traccional en gramos, entre retenedores Circunferencial colado y Estético Elástico labrado de 0.9mm., en diente canino con una zona retentiva de 0.75 mm.

Tabla IX.

RETENEDORES	
CIRCUNFERENCIAL	LAB 0.9
940	450
920	460
940	480
980	450
1020	450
<i>Promedio: 960</i>	<i>Promedio: 458</i>

Gráfico 9.



Tipo de Retenedor:
 1 Circunferencial colado.
 4 Lab 0.9.

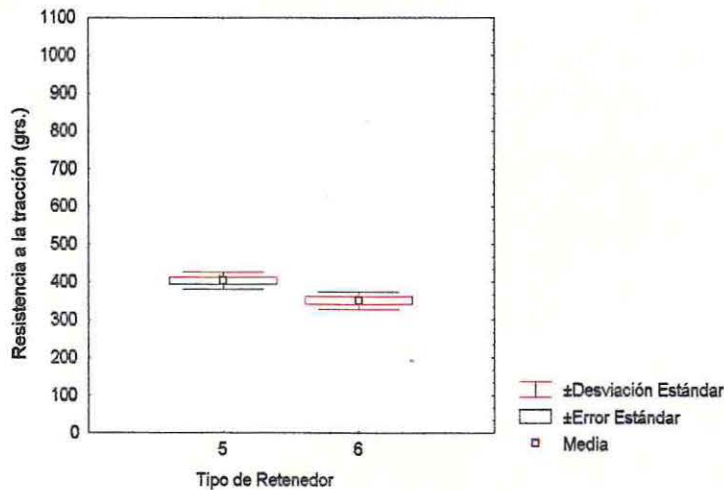
Descripción: Desde la gráfica y apoyados en el valor p del estadístico de Mann-Whitney ($p=0.008$), podemos señalar que la diferencia en la resistencia traccional media entre los retenedores 1 y 4, es estadísticamente significativa, siendo el promedio mayor en 1.

Tabla y gráfico comparativos de la resistencia traccional en gramos, entre retenedores Circunferencial colado y Estético en "E", en diente incisivo lateral con una zona retentiva de 0.25 mm.

Tabla X.

RETENEDORES	
CIRCUNFERENCIAL	ESTETICO EN "E"
380	380
420	340
430	330
400	370
380	330
<i>Promedio: 402</i>	<i>Promedio: 350</i>

Gráfico 10.



Tipo de Retenedor:
 5 Circunferencial colado.
 6 Estético en E.

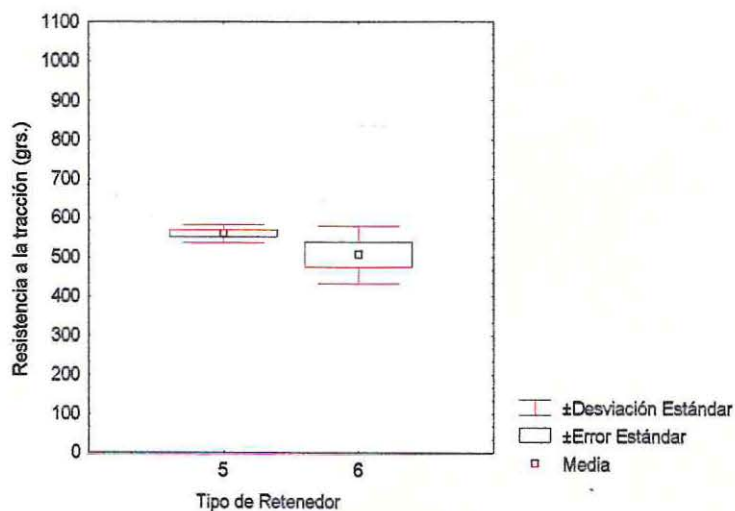
Descripción: Desde la gráfica y apoyados en el valor p del estadístico de Mann-Whitney ($p=0.01$), podemos señalar, que la diferencia en la resistencia traccional media entre los retenedores 5 y 6, es estadísticamente significativa, siendo el promedio mayor en 5.

Tabla y gráfico comparativos de la resistencia traccional en gramos, entre retenedores Circunferencial colado y Estético en "E", en diente incisivo lateral con una zona retentiva de 0.50 mm.

Tabla XI.

RETENEDORES	
CIRCUNFERENCIAL	ESTETICO EN "E"
540	570
540	600
590	460
580	440
550	460
<i>Promedio: 560</i>	<i>Promedio: 506</i>

Gráfico 11.



Tipo de Retenedor:
 5 Circunferencial colado.
 6 Estético en E.

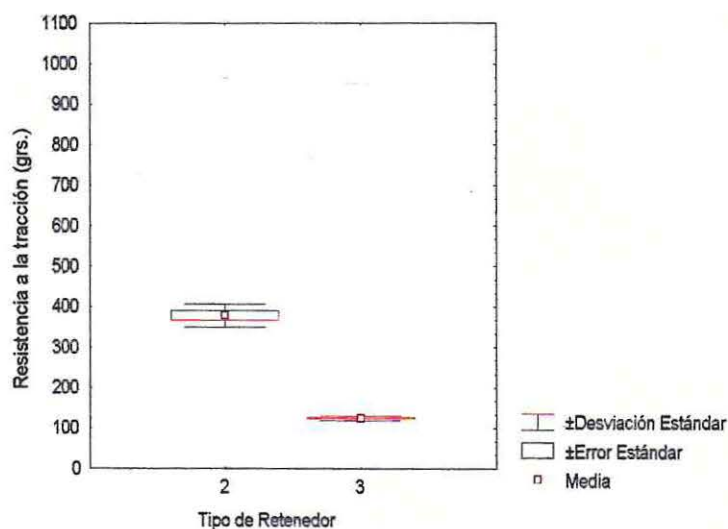
Descripción: Apoyados en el valor p del estadístico de Mann-Whitney ($p=0.34$), podemos señalar, que existe evidencia suficiente para determinar igualdad en la resistencia traccional media, entre los retenedores 5 y 6.

Tabla y gráfico comparativos de la resistencia traccional en gramos, entre retenedores Estético Elástico colado y Estético Elástico labrado 0.7mm., en diente canino con una zona retentiva de 0.25 mm.

Tabla XII.

RETENEDORES ELÁSTICOS	
COLADO	LAB. 0.7
340	130
380	120
360	120
400	120
410	130
<i>Promedio: 378</i>	<i>Promedio: 124</i>

Gráfico 12.



Tipo de Retenedor:
 2 Estético Elástico colado.
 3 Lab. 0.7.

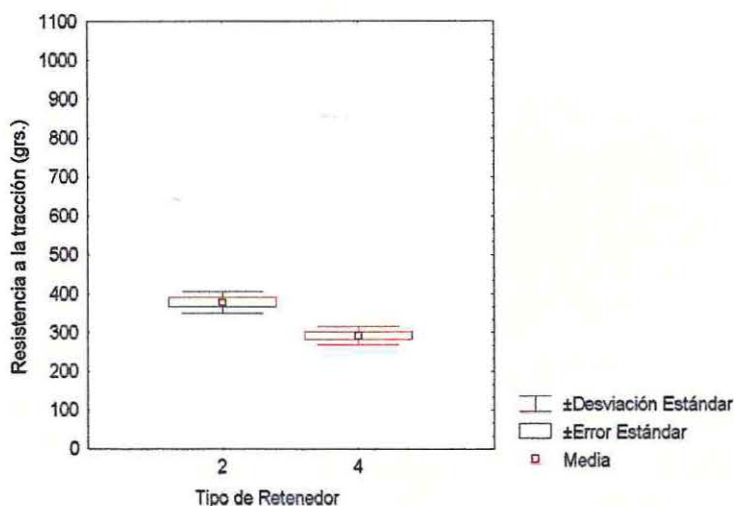
Descripción: Desde la gráfica y apoyados en el valor p del estadístico de Mann-Whitney ($p=0.008$), podemos señalar que la diferencia en la resistencia traccional media entre los retenedores 2 y 3, es estadísticamente significativa, siendo mayor el promedio en 2.

Tabla y gráfico comparativos de la resistencia traccional en gramos, entre retenedores Estético Elástico colado y Estético Elástico labrado de 0.9mm., en diente canino con una zona retentiva de 0.25 mm.

Tabla XIII.

RETENEDORES ELÁSTICOS	
COLADO	LAB. 0.9
340	260
380	280
360	300
400	320
410	300
<i>Promedio: 378</i>	<i>Promedio: 292</i>

Gráfico 13



Tipo de Retenedor.
 2 Estético Elástico colado.
 4 Lab. 0.9.

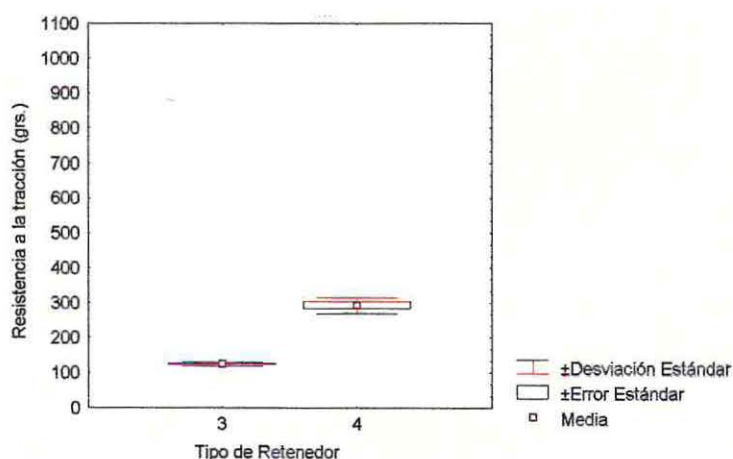
Descripción: Desde la gráfica y apoyados en el valor p del estadístico de Mann-Whitney ($p=0.008$), podemos señalar que la diferencia en la resistencia traccional media entre los retenedores 2 y 4, es estadísticamente significativa, siendo mayor el promedio en 2.

Tabla y gráfico comparativos de la resistencia traccional en gramos, entre retenedores Estético Elástico labrado de 0.7 y 0.9mm., en diente canino con una zona retentiva de 0.25 mm.

Tabla XIV.

RETENEDORES ELÁSTICOS	
LAB 0.7	LAB. 0.9
130	260
120	280
120	300
120	320
130	300
<i>Promedio: 124</i>	<i>Promedio: 292</i>

Tabla 14.



Tipo de Retenedor:

3 Lab. 0.7.

4 Lab. 0.9.

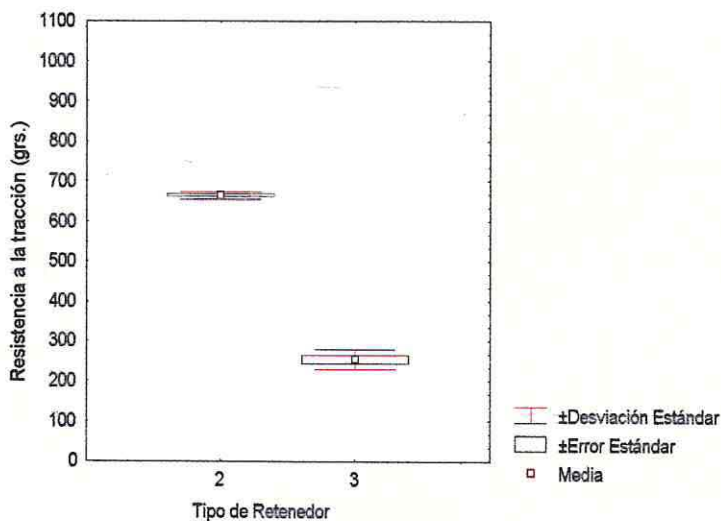
Descripción: Desde la gráfica y apoyados en el valor p del estadístico de Mann-Whitney ($p=0.007$), podemos señalar que la diferencia en la resistencia traccional media entre los retenedores 3 y 4, es estadísticamente significativa, siendo mayor el promedio en 4.

Tabla y gráfico comparativos de la resistencia traccional en gramos, entre retenedores Estético Elástico colado y Estético Elástico labrado de 0.7mm., en diente canino con una zona retentiva de 0.50 mm.

Tabla XV.

RETENEDORES ELÁSTICOS	
COLADO	LAB. 0.7
650	220
670	290
670	250
660	250
670	260
<i>Promedio: 664</i>	<i>Promedio: 254</i>

Gráfico 15.



Tipo de Retenedor:
 2 Estético Elástico colado.
 3 Lab. 0.7.

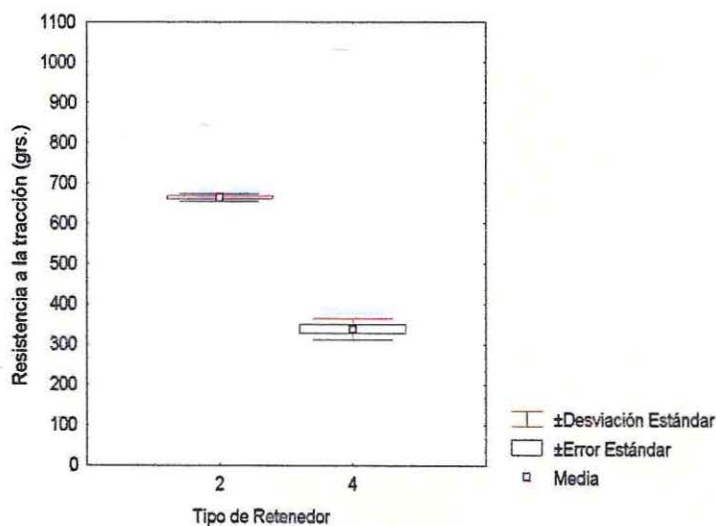
Descripción: Desde la gráfica y apoyados en el valor p del estadístico de Mann-Whitney ($p=0.008$), podemos señalar que la diferencia en la resistencia traccional media entre los retenedores 2 y 3, es estadísticamente significativa, siendo el promedio mayor en 2.

Tabla y gráfico comparativos de la resistencia traccional en gramos, entre retenedores Estético Elástico colado y Estético Elástico labrado de 0.9mm., en diente canino con una zona retentiva de 0.50 mm.

Tabla XVI.

RETENEDORES ELÁSTICOS	
COLADO	LAB. 0.9
650	320
670	330
670	360
660	310
670	370
<i>Promedio: 664</i>	<i>Promedio: 338</i>

Gráfico 16.



Tipo de Retenedor:
2 Estético Elástico colado.
4 Lab. 0.9.

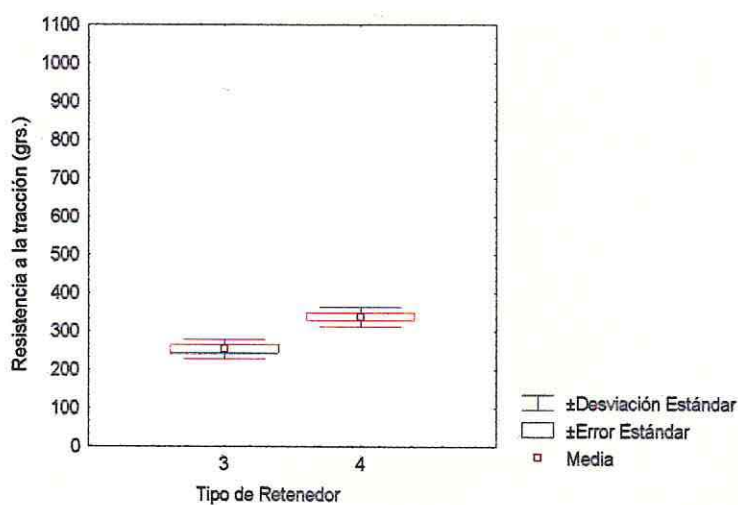
Descripción: Desde la gráfica y apoyados en el valor p del estadístico de Mann-Whitney ($p=0.008$), podemos que la diferencia en la resistencia traccional media entre los retenedores 2 y 4, es estadísticamente significativa, siendo el promedio mayor en 2.

Tabla y gráfico comparativos de la resistencia traccional en gramos, entre retenedores Estéticos Elástico labrado de 0.7 y 0.9mm., en diente canino con una zona retentiva de 0.50mm.

Tabla XVII.

RETENEDORES ELÁSTICOS	
"LAB. 0.7"	"LAB. 0.9"
220	320
290	330
250	360
250	310
260	370
<i>Promedio: 254</i>	<i>Promedio: 338</i>

Gráfico 17.



Tipo de Retenedor:

3 Lab. 0.7.

4 Lab. 0.9.

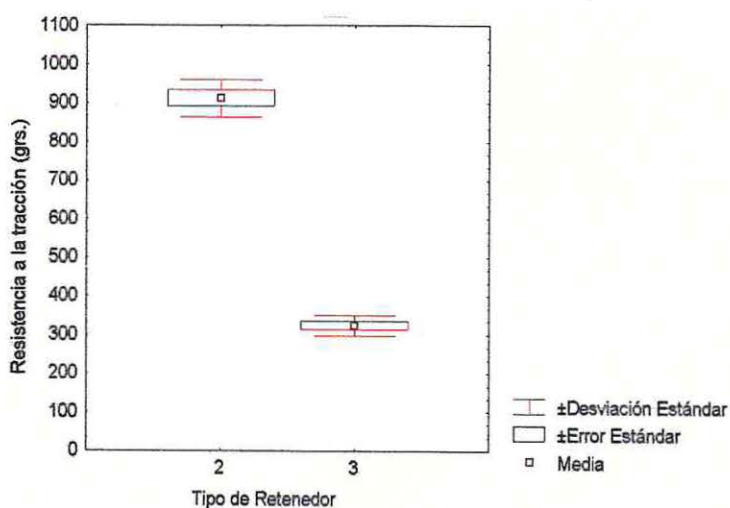
Descripción: Desde la gráfica y apoyados en el valor p del estadístico de Mann-Whitney ($p=0.009$), podemos señalar que la diferencia en la resistencia traccional media entre los retenedores 3 y 4, es estadísticamente significativa, siendo mayor el promedio en 4.

Tabla y gráfico comparativos de la resistencia traccional en gramos, entre retenedores Estético Elástico colado y Estético Elástico labrado de 0.7mm., en diente canino con una zona retentiva de 0.75 mm.

Tabla XVIII.

RETENEDORES ELÁSTICOS	
COLADO	LAB. 0.7
990	370
910	300
900	310
860	320
900	320
Promedio: 912	Promedio: 324

Gráfico 18.



Tipo de Retenedor:

2 Estético Elástico colado.

3 Lab. 0.7.

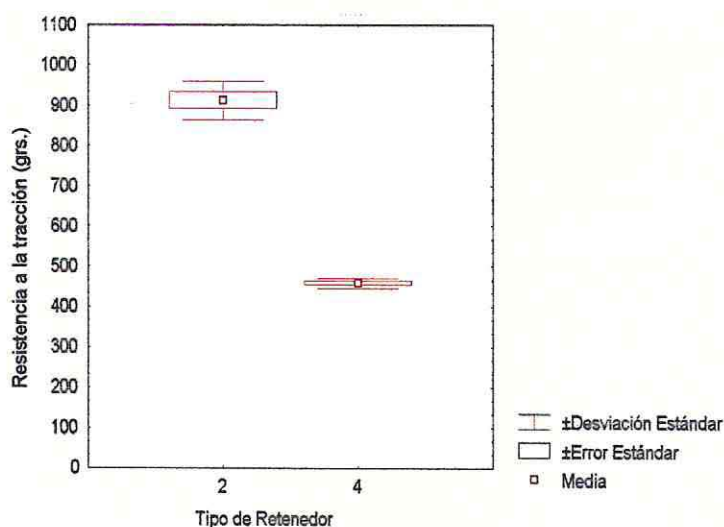
Descripción: Desde la gráfica y apoyados en el valor p del estadístico de Mann-Whitney ($p=0.008$), podemos señalar que la diferencia en la resistencia traccional media entre los retenedores 2 y 3, es estadísticamente significativa, siendo mayor el promedio en 2.

Tabla y gráfico comparativos de la resistencia traccional en gramos, entre retenedores Estético Elástico colado y Estético Elástico labrado de 0.9mm., en diente canino con una zona retentiva de 0.75 mm.

Tabla XIX.

RETENEDORES ELÁSTICOS	
COLADO	LAB. 0.9
990	450
910	460
900	480
860	450
900	450
<i>Promedio: 912</i>	<i>Promedio: 458</i>

Gráfico 19.



Tipo de Retenedor.
 2 Estético Elástico colado.
 4 Lab. 0.9.

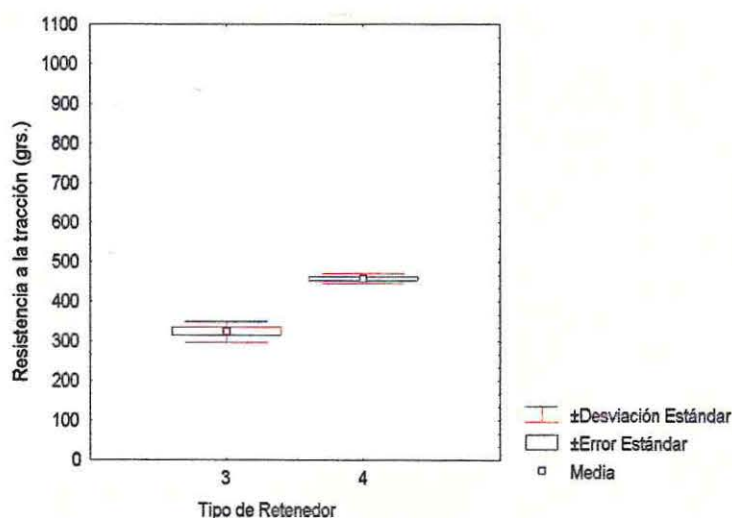
Descripción: Desde la gráfica y apoyados en el valor p del estadístico de Mann-Whitney ($p=0.008$), podemos señalar que la diferencia en la resistencia traccional media entre los retenedores 2 y 4, es estadísticamente significativa, siendo mayor el promedio en 4.

Tabla y gráfico comparativos de la resistencia traccional en gramos, entre retenedores Estético Elástico labrado de 0.7 y 0.9mm., en diente canino con una zona retentiva de 0.75 mm.

Tabla XX.

RETENEDORES ELÁSTICOS	
LAB 0.7	LAB. 0.9
370	450
300	460
310	480
320	450
320	450
<i>Promedio: 324</i>	<i>Promedio: 458</i>

Gráfico 20.



Tipo de Retenedor:

3 Lab. 0.7.

4 Lab. 0.9.

Descripción: Desde la gráfica y apoyados en el valor p del estadístico de Mann-Whitney ($p=0.008$), podemos señalar que la diferencia en la resistencia traccional media entre los retenedores 3 y 4, es estadísticamente significativa, siendo el promedio mayor en 4.

TABLA XXI. Resistencia media a la tracción de los distintos tipos de retenedores en las tres zonas retentivas para diente canino.

<i>Zona retentiva</i>	<i>Tipo de Retenedor</i>			
	<i>Circunferencial colado</i>	<i>Elástico colado</i>	<i>Lab. 0.7</i>	<i>Lab. 0.9</i>
0.25 mm.	466	378	124	292
0.50 mm.	700	664	254	338
0.75 mm.	960	912	324	458

GRAFICO 21

Resistencia media a la tracción de los distintos tipos de retenedores, en las tres zonas retentivas del diente canino

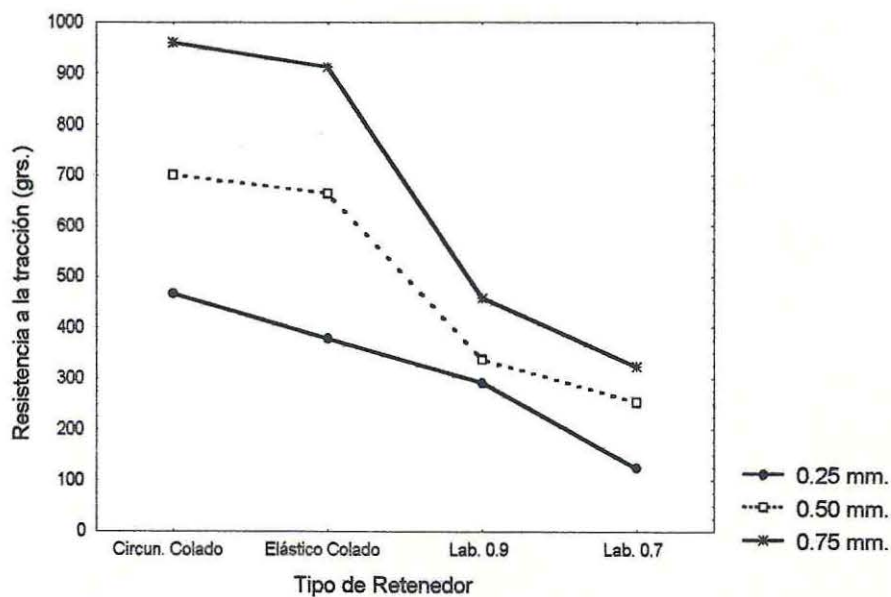


TABLA XXII. Resistencia media a la tracción de los dos tipos de retenedores, en las dos zonas retentivas para diente incisivo lateral.

Zona retentiva	Tipo de Retenedor	
	Circunferencial colado	Estético en E
0.25 mm.	402	350
0.50 mm.	560	506

GRAFICO 22

Resistencia media a la tracción de los dos tipos de retenedores, en las dos zonas retentivas del diente incisivo lateral.

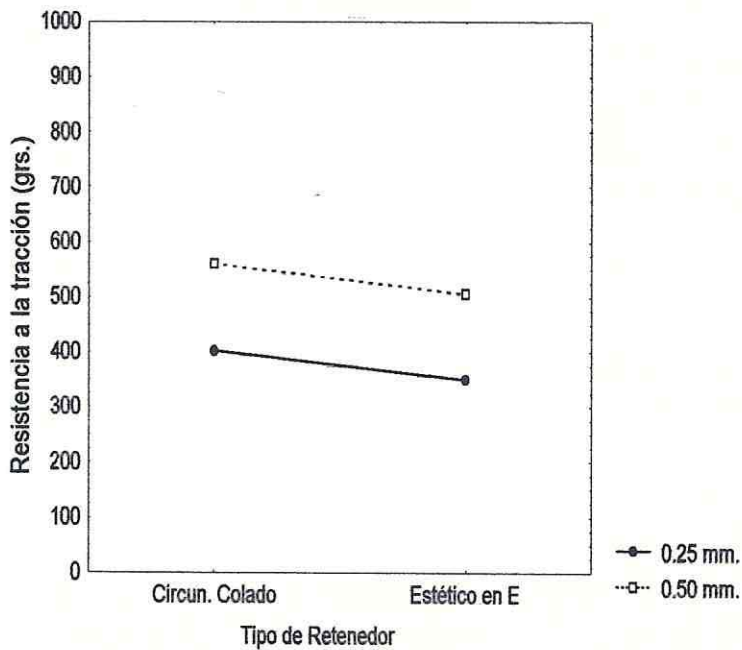


TABLA XXIII. Promedios, desviaciones estándar y errores estándar de las fuerzas traccionales utilizadas para desalojar cada retenedor, en el diente canino.

DIENTE CANINO					
Tipo de Retenedor	Zona retentiva (mm.)	Nº de observaciones	Resistencia traccional promedio (grs.)	Desv. Estándar	Error Estándar
Circun. colado	0,25	5	466	30,50	13,64
Elástico colado	0,25	5	378	28,64	12,81
Lab 0,9	0,25	5	292	22,80	10,20
Lab 0,7	0,25	5	124	5,48	2,45
Circun. colado	0,50	5	700	31,62	14,14
Elástico colado	0,50	5	664	8,94	4,00
Lab 0,9	0,50	5	338	25,88	11,58
Lab 0,7	0,50	5	254	25,10	11,22
Circun. colado	0,75	5	960	40,00	17,89
Elástico colado	0,75	5	912	47,64	21,31
Lab 0,9	0,75	5	458	13,04	5,83
Lab 0,7	0,75	5	324	27,02	12,08

TABLA XXIV. Promedios, desviaciones estándar y errores estándar de las fuerzas traccionales utilizadas para desalojar cada retenedor, en el diente incisivo lateral.

DIENTE INCISIVO LATERAL					
Tipo de Retenedor	Zona retentiva (mm.)	Nº de observaciones	Resistencia traccional promedio (grs.)	Desv. Estándar	Error Estándar
Circun. colado	0,25	5	402	22,80	10,20
Estético en E	0,25	5	350	23,45	10,49
Circun. colado	0,50	5	560	23,45	10,49
Estético en E	0,50	5	506	73,35	32,80

DISCUSIÓN

La revisión de los aspectos teóricos en relación a los retenedores aquí estudiados, nos permite señalar al retenedor Circunferencial Simple, como aquel que cumple de manera más eficiente con los requisitos mecánicos exigibles a estos dispositivos.

Coincidiendo con los estudios de Romo y Contreras, 1988, hemos encontrado una mayor resistencia a la tracción en el retenedor Circunferencial Simple colado, tanto en dientes caninos superiores, como en incisivos laterales superiores; al ser comparados con los retenedores estéticos estudiados en el presente Seminario, lo cual nos permite rechazar la hipótesis de igualdad media de la resistencia a la tracción entre los retenedores.

Al ordenar los retenedores comparados en el diente **canino**, en orden decreciente en cuanto a su resistencia traccional, nos encontramos en el primer lugar con el retenedor Circunferencial Simple colado, en el segundo lugar con el retenedor Estético Elástico colado, en tercer lugar el retenedor Estético Elástico labrado de 0,9mm., para finalizar con el retenedor Estético Elástico labrado de 0,7mm.

Lo anterior, expresa el hecho de que los valores de resistencia traccional obtenidos para el retenedor Circunferencial Simple colado en las diferentes zonas retentivas del diente canino, fueron significativamente mayores (con dos excepciones), que aquellos encontrados para las diferentes variantes del retenedor estético elástico.

Resulta interesante, hacer notar el comportamiento que presentaron los retenedores estéticos elásticos colados en relación a los circunferenciales colados; podemos ver, que si bien los valores promedios de resistencia traccional son mayores en los retenedores circunferenciales, nos encontramos con dos valores de p (0,05 para la zona retentiva de 0,50 y $p=0,07$ para la zona de 0,75), que se encuentran en el límite de significancia, por lo tanto no podemos aceptar ni rechazar la hipótesis de igualdad media a la tracción en estos casos. Lo anterior, demuestra que existe una retención más que aceptable por parte del retenedor Estético Elástico colado. Este hallazgo, creemos que se debe al hecho de que el mecanismo de retención utilizado por ambos retenedores es similar, dado que ambos actúan por prehensión, además presentan una estructura colada, la cual, tiene características en cuanto a diámetro, rigidez, perfil y ahusamiento, que aseguran valores elevados de retención. Por otra parte, las mínimas diferencias encontradas, obedecen a la mayor longitud del brazo retentivo del retenedor estético Elástico colado, lo cual, le otorga mayor flexibilidad y por lo tanto, menor capacidad retentiva.

En relación a las comparaciones efectuadas entre las distintas variantes del retenedor Estético Elástico, consideradas para cada zona retentiva estudiadas, podemos señalar que se observan diferencias significativas favorables a la variante colada, seguida por la forma labrada en alambre de 0,9mm. y finalmente, la variante labrada en alambre de 0,7mm.

En relación a los retenedores estéticos elásticos colados, comparados con la variante labrada en alambre de 0,7mm., cabe destacar que la resistencia traccional de los retenedores estéticos elásticos colados, es notoriamente mayor con un p de 0,008 para las tres zonas retentivas analizadas. Creemos, que estas diferencias se deben al tipo de construcción de los retenedores, puesto que en el caso de los labrados, la estructura longitudinal interna del alambre de acero,

garantiza una flexibilidad mucho mayor que la obtenida por la estructura cristalina del metal colado, sumado esto, al menor módulo elástico y a la menor sección del brazo retentivo del retenedor labrado, lo cual también favorece el aumento de la flexibilidad del mismo. Estos tres factores, determinan que los valores de retención sean mayores en la estructura colada del retenedor. Del mismo modo, observamos que no existe un aumento igualmente proporcional de la resistencia traccional en ambos retenedores a medida que aumentamos la magnitud de las zonas retentivas (menor en el labrado), ya que el retenedor labrado presenta además de los factores enunciados una mayor deformación elástica.

En el caso de las comparaciones del retenedor Estético Elástico colado con el labrado en alambre de 0,9mm. de diámetro, podemos decir, que si bien existe una capacidad retentiva significativamente mayor por parte del retenedor colado, con un p de 0,008 en las tres zonas retentivas, las diferencias son menores que en el caso anterior, debido únicamente al mayor diámetro del brazo retentivo del retenedor labrado. Al igual que sucede con el retenedor labrado de 0,7mm., aquí tampoco observamos, al comparar los dos retenedores, un aumento proporcional en los valores de resistencia traccional, al aumentar la magnitud de las zonas retentivas

Respecto a los retenedores estéticos elásticos labrados de 0,7 y 0,9mm., es destacable el hecho de que la mayor retención fue encontrada siempre en el retenedor de 0,9mm. (con un p de 0,007 para la zona de 0,25mm., p de 0,009 para la zona de 0,50mm. y un p de 0,008 para la zona de 0,75mm.), lo que se atribuye al mayor diámetro y por lo tanto, mayor retención lograda por este retenedor.

En lo referente al **incisivo lateral**, los valores de resistencia traccional hallados para el retenedor Circunferencial colado en las distintas zonas retentivas, indican promedios favorables a este, en relación con el retenedor estético en E. Los valores de p son de 0,01 para la zona de 0,25mm. y de 0,34 para la zona de 0,50mm. Sorprendentemente el retenedor estético en E, mostró valores de resistencia traccional mayores de los esperados, manifestando diferencias entre los promedios de: 52 grs. en la zona retentiva de 0,25mm. y 54 grs en la zona de 0,50mm., en favor del retenedor Circunferencial Simple colado, para ambas zonas retentivas. Más aún, en la zona retentiva de 0,50mm., la diferencia encontrada respecto del retenedor Circunferencial, nos da una discrepancia mínima en los valores de las resistencias traccionales medias, que a la luz de la prueba estadística de Mann-Whitney, no resulta estadísticamente significativa ($p=0,34$); por lo cual se sugiere aceptar en este caso, la hipótesis de igualdad media de resistencia a la tracción entre los retenedores. Debemos señalar que este fue el único caso del presente estudio en que se resolvió aceptar la hipótesis planteada, teniendo eso sí, en consideración que el test de Mann-Whitney, está basado en hipótesis de igualdad de medias, y al ser la media un índice estadístico sensible a datos extremos, la presencia de ellos en el caso del retenedor Estético en E, produce un aumento excesivo en la amplitud de su desviación estandar, que produce modificaciones reflejadas en los resultados, llevando la comparación a un p mayor de 0,05. En todo caso, la leve diferencia se debió al hecho de que el retenedor en E, logra una adaptación íntima a una zona retentiva natural del diente que es la zona cervical, basando su acción en el alto grado de rigidez que presenta la placa cervical, la cual, al ser de metal colado, manifiesta una gran resistencia a la deformación,

cuando se intenta desalojarlo de su zona de acción, lo cual se manifiesta como una retención de gran magnitud.

Si bien creemos que este estudio logró satisfacer las inquietudes planteadas al inicio, no estuvo exento de dificultades en alguna de sus etapas, así por ejemplo; sucedió con el diseño, pues en un comienzo, y basados en un estudio previo, decidimos incluir los retenedores dentro de bases metálicas, lo cual, luego debimos descartar por la dificultad de cuantificar individualmente la resistencia a la tracción para cada retenedor. En seguida, optamos por medir los retenedores individualmente y diseñamos un troquel con una corona metálica, sobre la cual, se adaptaba el retenedor, pero el mayor inconveniente fue que el retenedor carecía de estabilidad, lo cual, se manifestó principalmente en los retenedores estéticos. Finalmente, pensando en mejorar la estabilidad, y a la vez, otorgar al conjunto un elemento que simulase la presencia de un diente posterior, agregamos al troquel, una especie de corona del mismo material acrílico ubicado a cierta distancia hacia distal del diente pilar, con lo que cumplimos los objetivos planteados en el diseño; pudiendo medir la resistencia a la tracción de los retenedores individualmente.



CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en esta investigación, podemos concluir lo siguiente:

1. El retenedor Circunferencial Simple colado, es el que presenta los más altos valores promedio de resistencia traccional, al ser probado en coronas de dientes caninos superiores con zonas retentivas de 0,25-0,50-0,75mm. de recorrido elástico.
2. El retenedor que presenta los menores valores promedio de resistencia traccional, en las coronas de diente canino superior, es el retenedor Estético Elástico labrado en alambre de acero de 0,7mm. de diámetro.
3. El retenedor Circunferencial Simple colado, es el que presenta los más altos valores promedio de resistencia traccional, al ser probado en coronas de dientes incisivos laterales superiores con zonas retentivas de 0,25mm. y 0,50mm. de recorrido elástico.
4. Por ser el retenedor Circunferencial Simple colado, el que más fuerza ejerció contra los dientes pilares, este sólo debería utilizarse en casos de brechas, en que los dientes pilares presenten condiciones óptimas.
5. El retenedor que presenta los menores valores promedios de resistencia traccional, en las coronas de diente incisivo lateral superior, es el retenedor Estético en E.
6. Los valores de retención mostrados por los retenedores estéticos elásticos, si bien son inferiores a los mostrados por el retenedor Circunferencial colado, se consideran adecuados y aceptables, como para ser indicados en ciertos casos, como alternativa a los retenedores circunferenciales, especialmente en el sector anterior.
7. El retenedor Estético Elástico colado presenta el mejor grado de retención, al ser comparado con sus variantes labrado de 0,9mm. y 0,7mm. de diámetro; por lo tanto, la indicación de cada uno de ellos estaría supeditada a esta variable, dependiendo de la relación entre la condición biológica del diente pilar y la zona retentiva que presente.
8. Los retenedores estéticos en E no muestran grandes diferencias de retención, comparados con los retenedores circunferenciales en coronas de diente incisivo lateral; lo cual determinaría que su indicación no esté supeditada a esta variable.
9. Los retenedores estéticos elásticos labrados de 0,7mm. y 0,9mm. de diámetro, no muestran un aumento proporcional de sus capacidades retentivas, al ser comparados con el retenedor Circunferencial Simple colado y al ir aumentando la magnitud de las zonas retentivas.

10. La indicación más adecuada del retenedor Estético Elástico colado; es en aquellos casos de brecha que utilicen caninos o premolares superiores como dientes pilares y en que el factor estético resulte fundamental.
11. La indicación más adecuada de los retenedores estéticos elásticos labrados de 0,7mm. y 0,9mm. de diámetro, es en aquellos casos de brecha que requieran utilizar elementos de anclaje en caninos o premolares superiores con periodonto disminuido pero sano y en que el factor estético resulte fundamental.
12. La indicación más adecuada del retenedor estético en E, es en aquellos casos de brechas que requiera utilizar como diente pilar, ya sea a un incisivo central o lateral, y en los cuales la estética resulte fundamental.
13. El retenedor Estético en E se podría indicar además en zonas retentivas de 0,50mm., teniendo en cuenta que su promedio de resistencia traccional para esa zona retentiva, no sobrepasó al valor mostrado por el retenedor Circunferencial colado.

SUGERENCIAS

Luego de haber obtenido resultados satisfactorios en el presente estudio, y estando conscientes de la posibilidad de mejorar el enfoque por nosotros propuestos, nos permitiremos realizar las siguientes sugerencias, pensando en la realización de investigaciones futuras:

- Realizar un estudio de estos dos retenedores estéticos en pacientes, que tome en cuenta diferentes parámetros, no factibles de medir in vitro, como por ejemplo: consecuencias sobre el diente pilar, aceptación por parte del paciente y evaluación clínica estética con parámetros objetivos. Además, este estudio clínico permitirá contrastar las indicaciones para cada retenedor aquí propuestas, según la realidad encontrada en boca.
 - Realizar un estudio similar que podría incluir dos retenedores más: el retenedor Circunferencial Simple labrado y el retenedor Roach o de barra en I. El primero por ser un retenedor que ejerce menor fuerza sobre el diente pilar en comparación con su homólogo colado y el segundo por ser un retenedor con resultados estéticos superiores (Unger & Sherif, 1986).
 - Con el objetivo de comparar la eficacia del retenedor Estético Elástico aquí propuesto, con un diseño alternativo basado en la bibliografía (McCartney, 1981 y Hansen & Iverson, 1986), es que sugerimos otro diseño en que se modifique su brazo retentivo hacia una forma de barra tipo I, cuyo mecanismo de acción será por fricción.
 - Encontramos recomendable realizar estudios similares posteriores con un mayor número de observaciones).
 - Controlar los valores de resistencia traccional que se escapen de la media, estudiando su causa.
 - A pesar de haber encontrado valores altamente favorables en cuanto a la retención otorgada por los retenedores Estético Elástico y Estético en E, sugerimos evaluar ciertas modificaciones en cuanto al diseño original que creemos, basados en la bibliografía, mejorarán su soporte y estabilidad:
- a) Para el retenedor Estético Elástico, sugerimos agregar un apoyo mesial unido al cuerpo del apoyo distal, a través de un conector menor que contornee el margen gingival palatino hacia mesial. El conector menor deberá estar en contacto íntimo con la cara mesiopalatina. Con esto; creemos que se aumentará la resistencia al desplazamiento oclusogingival, disminuirá la rotación hacia mesial del brazo retentivo y a la vez aumentará la reciprocidad (McCartney, 1981). Además, ayudará a evitar el desplazamiento hacia distal del retenedor y por lo tanto de la prótesis (Hansen & Iverson, 1986) (Fig.7).

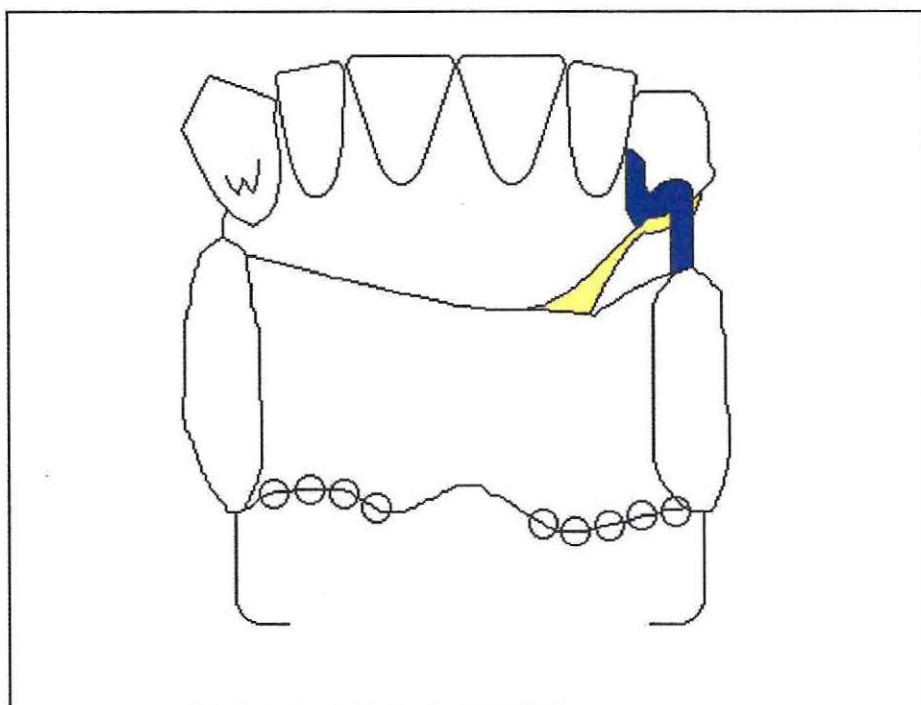
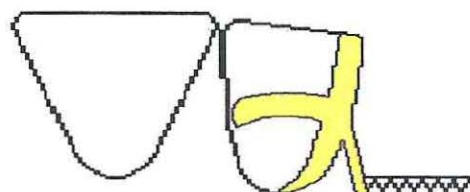


Fig. 7: retenedor Estético Elástico modificado.

- a) En el caso del retenedor estético en E, sugerimos modificar su apoyo, extendiéndolo por toda la cara palatina hasta que abraza la cara mesial en su porción expulsiva, con un contorno asimétrico, semejando a una cola de milano o a una U invertida. Con esto, pensamos que se ganará propiedades de abrazamiento y así, entre otras cosas, resistirá mejor al desplazamiento distal de la prótesis (Jacobson, 1982) y aumentará su soporte y estabilidad (Fig.8).



Retenedor Estético en E. (Modificación)
Vista Palatina.

Fig. 8: retenedor Estético en E modificado (vista palatina)

RESUMEN

Se estudiaron in vitro las resistencias traccionales de dos nuevos retenedores estéticos: el retenedor Estético en E y el retenedor Estético Elástico en sus formas colado, labrado de 0,7mm. y 0,9mm. de diámetro. Estos retenedores, fueron comparados con los valores obtenidos para el retenedor Circunferencial Simple colado.

Se confeccionaron troqueles de diente canino superior sobre los cuales se realizaron retenedores circunferenciales simples colados y retenedores estéticos elásticos colados y labrados. También se confeccionaron troqueles de diente incisivo lateral superior, para realizar sobre ellos: retenedores circunferenciales simples colados y retenedores estéticos en E. En ambos sets de troqueles, se utilizaron zonas retentivas con diferente recorrido elástico. Finalmente, fueron sometidos a tracción en la máquina Instron y sus valores registrados.

En ambos dientes, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la resistencia traccional favorables a los retenedores circunferenciales; sin embargo, los valores de retención encontrados para los dos tipos de retenedores estéticos son satisfactorios y altamente positivos, lo cual, hace recomendable su utilización como suplemento a los retenedores tradicionales, en casos que involucren dientes pilares en el sector anterior y en que la estética resulte un factor fundamental.

BIBLIOGRAFÍA

- Belles, D.M. (1997): The Twin-Flex clasp: an esthetic alternative. *J Prosthet Dent.* 77: 450-452.
- Ben-Ur, Z.; Aviv, I.; Gorfil, C. (1989): The internally braced removable partial denture clasp- a solution to a common esthetic problem. *Quintessence Int.* 20: 195-197.
- Cecconi, B.T. (1974): Effect of rest design on transmission of forces to abutment teeth. *J Prosthet Dent.* 54: 607-608.
- Davenport, J.C.; Basker R.M.; Health J.R.; Ralph J.P. (1992), Historia, Clínica y examen, Análisis de los modelos. En: Atlas en color de Prótesis Parcial Removible, Barcelona: Mosby-Year Book Wolfe Publishing, pp. 36-41, 56-66.
- García, J.L. (1990): Guía de Enfilado Dentario. Apuntes de la Cátedra de Prótesis Removible, Universidad de Valparaíso, Chile.
- García, J.L. (1992): El Paralelógrafo y el Eje de Inserción. Apuntes de la Cátedra de Prótesis Removible, Universidad de Valparaíso, Chile.
- García, J.L. (1997): Elementos de Anclaje Extracoronarios. Apuntes de la Cátedra de Prótesis Removible, Universidad de Valparaíso, Chile.
- Graber, G.; Besimo, C.; Wiehl, P. (1993), Planificación de prótesis parciales. En: Atlas de Prótesis Parcial, Barcelona: Ediciones Científicas y Técnicas S.A., pp. 52-60.
- Hansen, C.A.; Iverson, G.V. (1986): An esthetic removable partial denture retainer for the maxillary canine. *J Prosthet Dent.* 56: 199-203.
- Jacobson, T.E. (1982): Satisfying esthetic demands with rotational path partial dentures. *J Am Dent Assoc.* 105: 460-465.
- Mallat, E.D.; Keogh, T.P. (1995), Introducción; Componentes de una prótesis parcial removible; Estudio, diagnóstico y plan de tratamiento en los modelos de diagnóstico; Preparación de la boca del paciente para una prótesis parcial removible; La metalurgia en prótesis parcial removible: aplicaciones aplicadas. En: Prótesis Parcial Removible, Madrid: Mosby-Doyma Libros, S.A., pp. 3-16, 17-128, 153-166, 167-180, 429-442.
- Marei, M.K. (1995): Measurement (in vitro) of the amount of force required to dislodge specific clasps from different depths of undercut. *J Prosthet Dent.* 74: 258-263.
- McCartney, J.W. (1981): The MGR clasp: An esthetic extracoronary retainer for maxillary canines. *J Prosthet Dent.* 46: 490-493.

- McGivney, G.P.; Castleberry, D.J. (1992), Retenedores directos, Consideraciones sobre bases de dentaduras, Paralelización, Diagnóstico y Plan de Tratamiento. En: *Prótesis Removible de McCracken*, Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, pp. 86-129, 139-158, 184-205, 206-245.
- Olavarría, L.E.; Moukarzel, V. (1995): *El Elemento Mecánico Partes I y II*. Apuntes de la Cátedra de Prótesis Removible, Universidad de Valparaíso, Chile.
- Pardo-Mindan, S.; Ruiz-Villandiego, J.C. (1993): A flexible lingual clasp as an esthetic alternative: A clinical report. *J Prosthet Dent.* 69: 245-246.
- Rebossio, A.D. (1963), Elementos protéticos y su rendimiento clínico. En: *Prótesis Parcial Removible*, Buenos Aires: Editorial Mundi, pp. 132-212.
- Romo, F.; Contreras, C. (1988): Medición in vitro de distintos tipos de retenedores. *Revista Sociedad de Prótesis Estomatológica de Chile.* IV: 39-43.
- Steenbecker, O. (1994): *Estética en Odontología*. Apuntes de la Cátedra de Operatoria Dental, Universidad de Valparaíso, Chile.
- Stewart, K.L.; Rudd, K.D.; Kuebker, W.A. (1993), Componentes de una dentadura parcial removible, La segunda cita para el diagnóstico, Análisis y diseño. En: *Prostodoncia Parcial Removible*, G.C. Santa Cruz, Caracas: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana, C.A., pp. 59-96, 163-220, 221-226.
- Todescan, R.; Bernardes da Silva, E.; da Silva, O.J. (1995), Grampos ou retentores extracoronarios. En: *Atlas de Prótese Parcial Removível*, Sao Paulo: Livraria Editora Santos, pp. 107-162.
- Unger, J.W.; Sherif, E.B. (1986): Esthetic placement of bar-clasp direct retainers. *J Prosthet Dent.* 77: 450-452.
- Yuasa, Y.; Sato, Y.; Ohkawa, S.; Nagasawa, T.; Tsuru, H. (1990): Finite Element Analysis of the Relationship between Clasp Dimensions and Flexibility. *J Dent Res.* 69: 1664-1668.

ANEXOS

I.-Tabla de registro de pruebas de tracción:

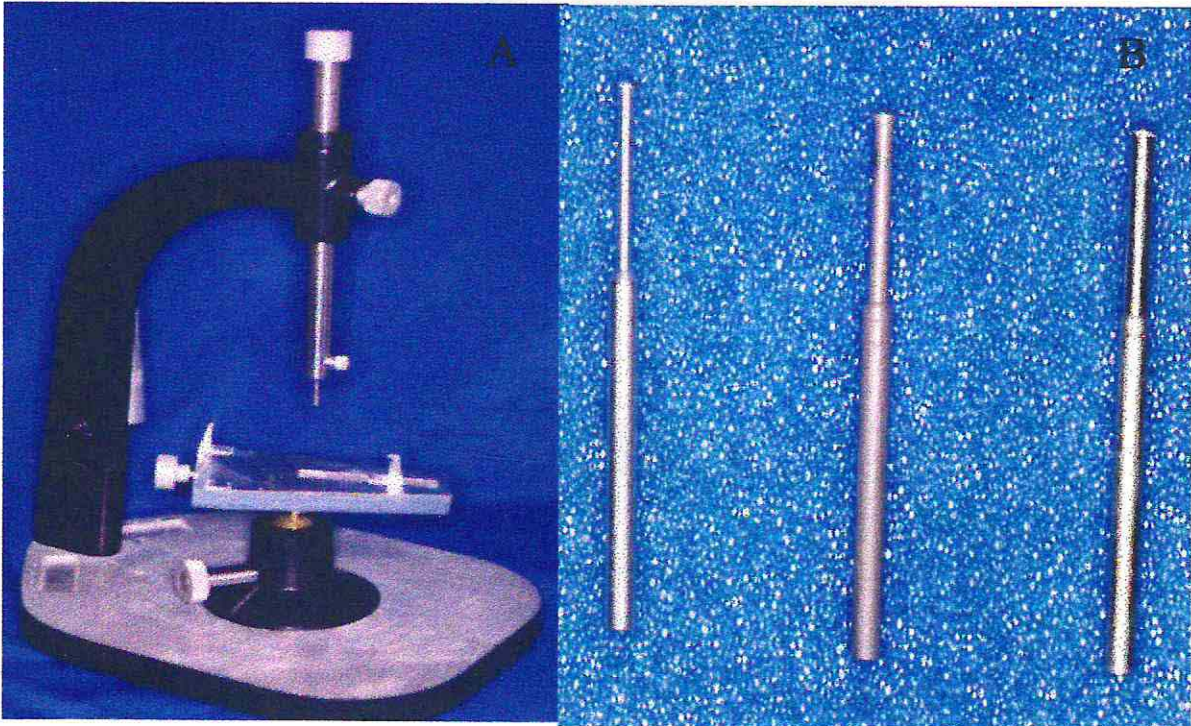
Prueba	Fuerza (resistencia a la tracción en gramos)
1	
2	
3	
4	
5	

II.-FOTOGRAFÍAS:

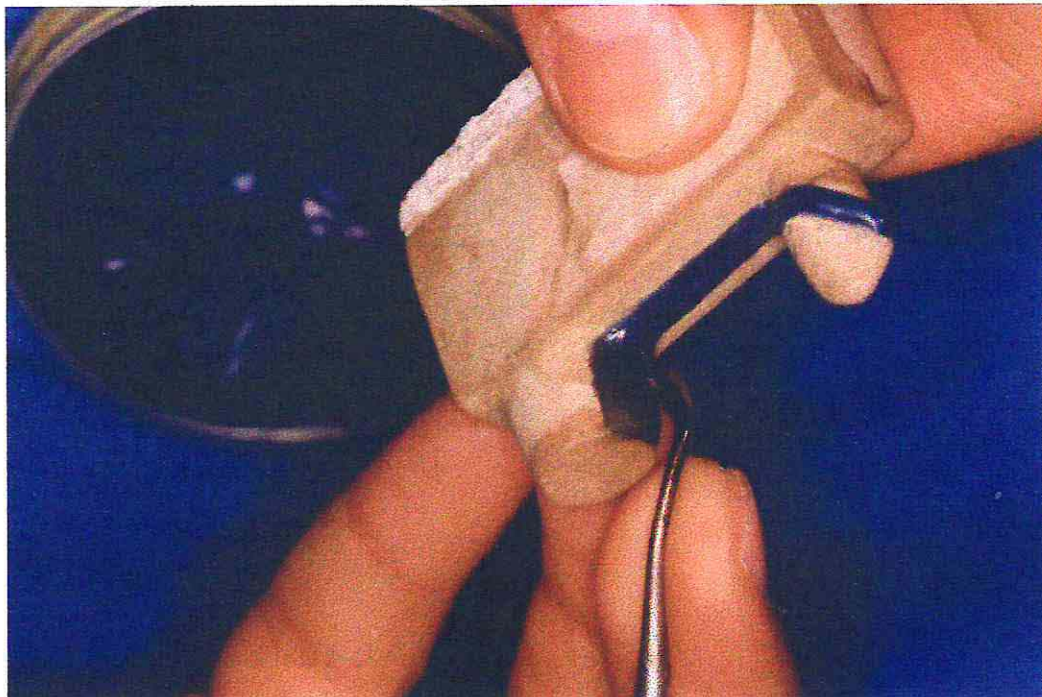
Fotografía 1:

A: Paralelógrafo de Wills.

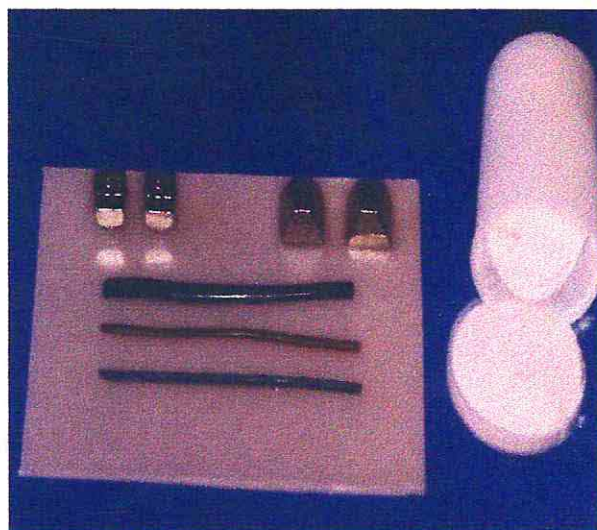
B: rosetas o calibradores de retención (0,25-0,50 y 0,75mm.).



Fotografía 2: tallado del patrón de cera del retenedor sobre el troquel refractario.



Fotografía 3: pellets de aleación y ceras utilizadas para la confección de retenedores.



Fotografía 4a:
troquel de retenedor Circunferencial Simple colado en diente canino.



Fotografía 4b:
troquel de retenedor Estético Elástico labrado en diente canino.



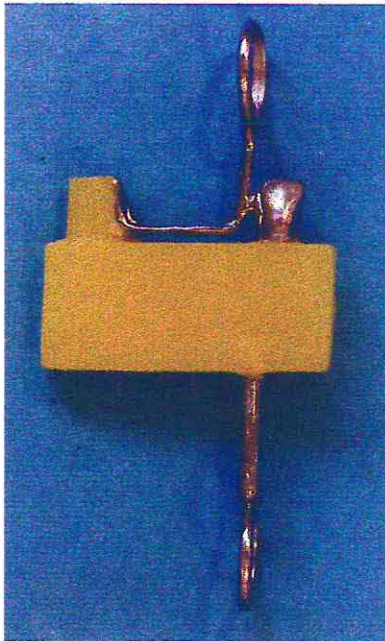
Fotografía 4c :
troquel de retenedor Estético Elástico colado en diente canino.



Fotografía 5a:
troquel de retenedor Circunferencial Simple colado en diente lateral.



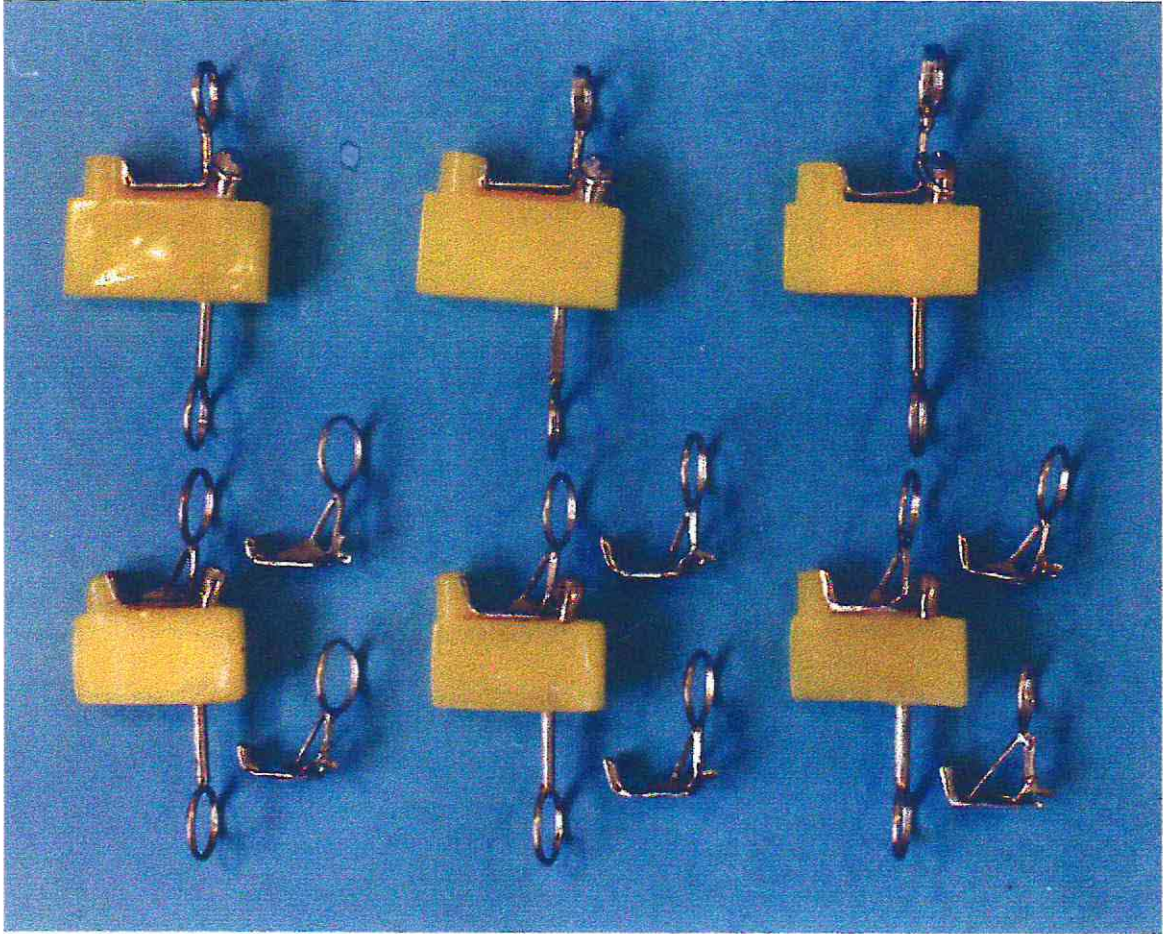
Fotografía 5b:
troquel de retenedor Estético en E de diente incisivo lateral.



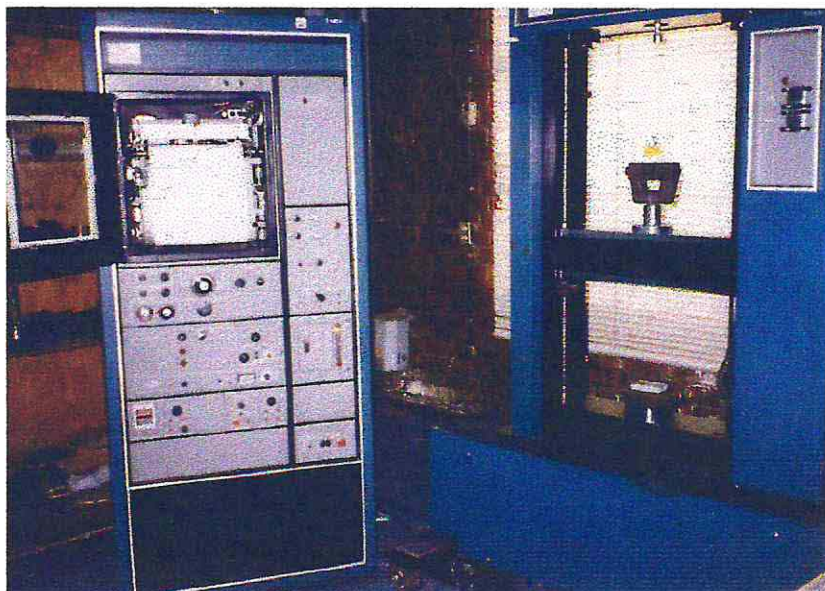
Fotografía 6:
resumen de troqueles para diente incisivo lateral.



Fotografía 7:
resumen de troqueles para diente canino.



Fotografía 8:
Instrumento universal de pruebas INSTRON.



Fotografía 9:
conjunto troquel-retenedor sometido a tracción.

