



Universidad Autónoma del Estado de México

Facultad de Odontología

**Centro de Investigación y Estudios Avanzados
en Odontología "Dr. Keisaburo Miyata"**

**APARATO DE ARCO DOBLE PARA CORREGIR
GIROVERSIONES DE ÓRGANOS DENTARIOS**

Proyecto Terminal

**Para obtener el Diploma de
Especialista en Ortodoncia**

Presenta:

C. D. Denise Caroline Tapia Mendoza

Director:

M. en COEO. Claudia Centeno Pedraza

Co-Directores:

Dr. En O. Toshio Kubodera Ito

M. en COO. Brenda Valdez Vargas

Toluca, Estado de México, junio 2022

ÍNDICE

1. Resumen	4
2. Introducción	5
3. Antecedentes	6
3.1 Desarrollo dental.	6
3.2 Cronología de erupción	8
3.3 Oclusión dentaria.....	10
3.3.1 Maloclusión dentaria	12
3.3.2 Apiñamiento dental	14
3.4 Malposiciones dentarias	16
3.4.1 Etiología	17
3.4.2 Clasificación de malposiciones de Lisher	17
3.5 Giroversiones	19
3.5.1 Métodos de rotación dentaria	20
3.5.2 Biomecánica para el tratamiento de rotaciones	22
3.5.3 Fases que conforman de corrección de rotaciones	23
3.5.4 Función biomecánica del periodonto durante el movimiento dental	27
3.5.5 Recidiva de dientes rotados ortodóncicamente	31
3.5.6 Fibrotomía circunferencial supracrestal	31
3.6 Arco labiolingual (arco doble)	33
3.6.1 Indicaciones	36
3.6.2 Contraindicaciones	36

4. Reporte del caso	37
4.1 Material para la confección del arco doble	37
4.2 Pasos de la elaboración del aparato	38
4.3 Aparato terminado.	51
5. Discusión	57
6. Conclusión	58
7. Referencias bibliográficas	59

1. Resumen

Introducción: Un problema odontológico hoy en día son las maloclusiones, las cuales pueden ser por condiciones genéticas, ambientales o de otra índole.¹ En las anomalías dentarias encontramos la giroversión, se refiere a la rotación de un órgano dentario sobre su eje longitudinal, la cual desarrolla una maloclusión, esta afecta la función y estética del paciente.² La frecuencia de dientes con giroversiones en pacientes con tratamiento de ortodoncia es alta, y se pueden presentar en cualquier maloclusión, tanto en el segmento anterior como en el posterior, y en diferentes grados.³ **Caso Clínico:** Se confeccionó un aparato de arco doble para corregir giroversiones de órganos dentarios. Constaba de bandas en los primeros molares permanentes, un arco vestibular y uno palatino elaborado con alambre calibre 0.036" acero, con este mismo calibre se confeccionaron los ganchos vestibulares y palatinos, los ganchos vestibulares se colocaron a la altura de las caras mesiales de los incisivos centrales y laterales, los ganchos palatinos a la altura de las caras distales de los incisivos centrales y laterales. Para llevar a cabo el movimiento de cupla se colocaron los botones en las caras vestibulares de los incisivos centrales y laterales, cerca de las caras mesial y distal, se colocó la cadena elastomérica para representar el movimiento de cupla en el arco labiolingual. **Resultados:** se lograron los objetivos de desrotar los órganos dentarios a través de la utilización de un sistema de cuplas. **Conclusiones:** El arco labiolingual es un dispositivo que facilita el tratamiento para las giroversiones mayores a 45°, acelerando el tiempo de la desrotación, haciendo un movimiento de cupla más puro sobre el centro de resistencia del órgano dentario, controlando mejor las fuerzas y la dirección, evitando movimientos indeseados, evitando daños a los tejidos duros y periodontales del diente, y a su vez mejorando la estética del paciente.

2. Introducción

Un problema odontológico de la población hoy en día son las maloclusiones las cuales pueden ser por condiciones genéticas, ambientales o de otra índole. Estas se definen como, variaciones que se dan en el plano sagital, vertical, como en el horizontal o transversal.¹

En las anomalías dentarias encontramos la giroversión, está se refiere a la rotación que presenta un órgano dentario sobre su eje longitudinal, la giroversión forma una maloclusión, la cual afecta la función y estética del paciente.²

La frecuencia de dientes con giroversiones en pacientes con tratamiento de ortodoncia es alta, ya que estas se producen por diferentes factores, los cuales pudieran ser locales o genéticos, y se pueden presentar en cualquier maloclusión, tanto en el segmento anterior como en el posterior, y en diferentes grados.³

Hoy en día la ortodoncia promueve el uso de materiales que brinden un mayor beneficio, con menos molestias al paciente, logrando que los resultados sean los deseados y en una menor cantidad de tiempo, a su vez con una disminución de recidivas una vez finalizado en tratamiento ortodóncico. Uno de los movimientos dentales en el que se han empleado diferentes técnicas con éxito, son los dientes que presentan giroversiones, en estas se han utilizado diferentes arcos y aditamentos de distinta fabricación, cada uno con el propósito de llevar el órgano dentario dentro del perímetro de su arcada correspondiente.³

3. Antecedentes

3.1 Desarrollo dental.

Al proceso embriológico que da lugar a la formación de un germen dental se le conoce como odontogénesis. En la cual se ve intervenido por los tejidos embrionarios del mesodermo y ectodermo, estos se encuentran espaciados por una capa basal de origen epitelial adyacente con la contribución de la cresta neural.⁴

En la sexta semana de vida intrauterina (VIU) se realiza la odontogénesis que se lleva a cabo en dos fases:

a) Morfodiferenciación o Morfogénesis: fase en la que se da la formación del patrón coronario del diente, para posteriormente formar el patrón de la raíz dental.

b) Histogénesis o citodiferenciación: esta fase a partir de los patrones de la corona y de la raíz dental da pauta a la formación de los tejidos dentarios que son: el esmalte, la dentina y la pulpa.⁵

Las dos fases odontogénicas se dan de forma continua y en un punto se realizan al mismo tiempo. Uno de los procesos más importantes y complejos de la odontogénesis es la formación del patrón de la corona dentaria.⁵

Las etapas que forman el patrón coronario son:

a) Estadio de yema o brote: Resultado de la reproducción de las células de la lámina dentaria, las células centrales o internas poligonales y las células periféricas cuboides forman el germen dentario

b) Estadio de Casquete: Esta se lleva a cabo en la novena semana de vida intrauterina crecen las caras laterales del brote, desarrollando una estructura nueva llamada casquete.

c) Estadio de Campana Inicial: Comienza entre las 14 – 18 semanas de VIU y en esta se realizan importantes cambios de la estructura del germen dentario, los cuales son la formación de nuevas capas, la conformación de la corona en su morfología, y el surgimiento del diente permanente con el brote del germen dentario. Asociado con esto se empiezan ciertos cambios los que dan inicio a la citodiferenciación.

d) Estadio de Campana Avanzada: Es la última fase de morfodiferenciación coronario, logrando evidenciar el proceso de citodiferenciación, el cual es la diferenciación de ameloblastos y odontoblastos, por ende, el da inicio el desarrollo del diente (los tejidos duros) (Fig. 1).⁵

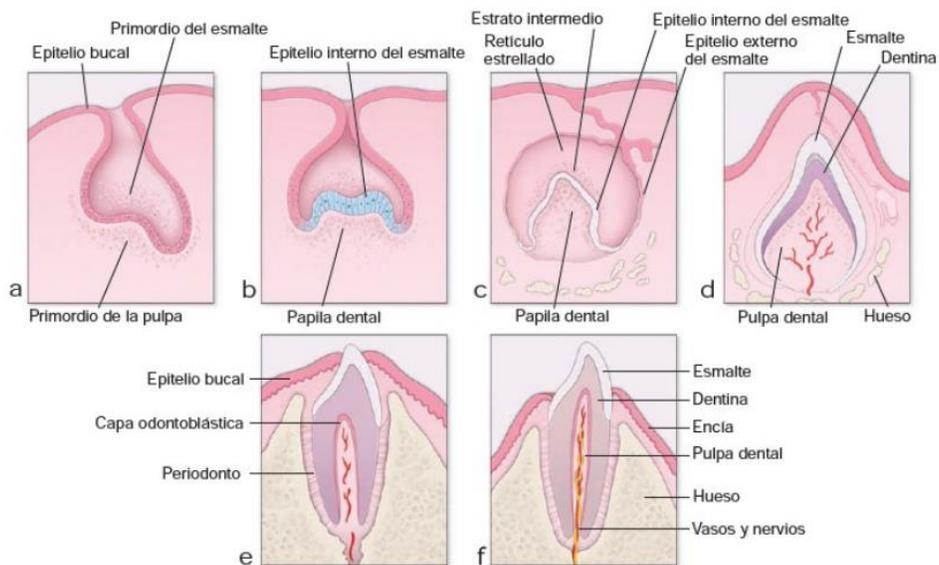


Fig. 1 Odontogénesis.

Fuente: <https://www.iztacala.unam.mx/rivas/NOTAS/Notas6Histologia/embetapas.html>

3.2 Cronología de erupción

El ser humano presenta 3 etapas de dentición:

1. Dentición primaria: se da desde los 6 meses de nacido hasta los 10 años de edad.

2. Recambio de dientes primarios por permanentes: inicia con la reabsorción de la raíz del diente antecesor raíces de los dientes temporales, las cuales servirán de guía para el diente permanente, el cual se ubicará en el lugar del diente deciduo.

3. Etapa de dentición mixta: conformado por dientes temporales y permanentes, se da aproximadamente de los seis a los doce años de vida.⁶

El periodo de más cambios relevantes para determinar una oclusión normal es el periodo de dentición mixta. El cual da inicio con la erupción del primer diente permanente a los 6 años, y termina con la exfoliación del último diente temporal, la cual a su vez formara la dentición permanente.⁷

Según Van der Linden, la pérdida de dientes temporales y la erupción de los permanentes conforman tres fases, la primera fase transicional, intertransicional y la segunda fase transicional. La primera fase del periodo transicional dura aproximadamente dos años, empezando a los 6 años y terminando aproximadamente a los 8 años con la erupción del incisivo lateral superior permanente. La erupción dental se analiza a fondo, por su relación con el desarrollo craneal, el crecimiento y a nivel sistémico. La primera fase del periodo transicional es importante para la oclusión, ya que se adquiere una nueva relación molar con la erupción del primer molar permanente, y con la erupción de los incisivos superiores e inferiores se crea la sobremordida vertical y horizontal, estas son fundamentales para la oclusión dental.⁷

Al proceso mediante el cual hacen aparición los órganos dentarios en boca se conoce como erupción dental. Este precede el movimiento del órgano dentario en dirección axial, desde su lugar de origen del maxilar hasta la posición funcional que tendrá en la cavidad oral. (Fig. 2).⁷



Fig. 2 Erupción dentaria.

Fuente: <http://clinicasp.com/wp-content/uploads/2016/11/alteraciones-de-la-erupcio%CC%81n-dra.-planells.png>

La erupción dental está conformada por una serie de fenómenos que dan la posibilidad a que el diente en el interior del hueso, aun sin terminar su formación, puedan realizar movimientos axiales, lo que produzca una migración hacia su lugar en el arco dentario.⁸

La cronología de erupción se refiere al tiempo en que un órgano dentario debe hacer aparición en la cavidad oral, ya sean meses o años. Hoy en día se existen diferentes tablas para la población, pero, se sabe que no hay un tiempo específico para la erupción de cada órgano dentario, por este motivo se maneja un rango promedio para la erupción de los dientes, y pueden existir diferencias en un individuo y otro hasta de un año.⁶

Se conoce que la secuencia o cronología de erupción lleva un orden específico en que deben erupcionar los órganos dentarios en cada maxilar, el cual permitirá un desarrollo normal de la oclusión. (Fig. 3).⁷

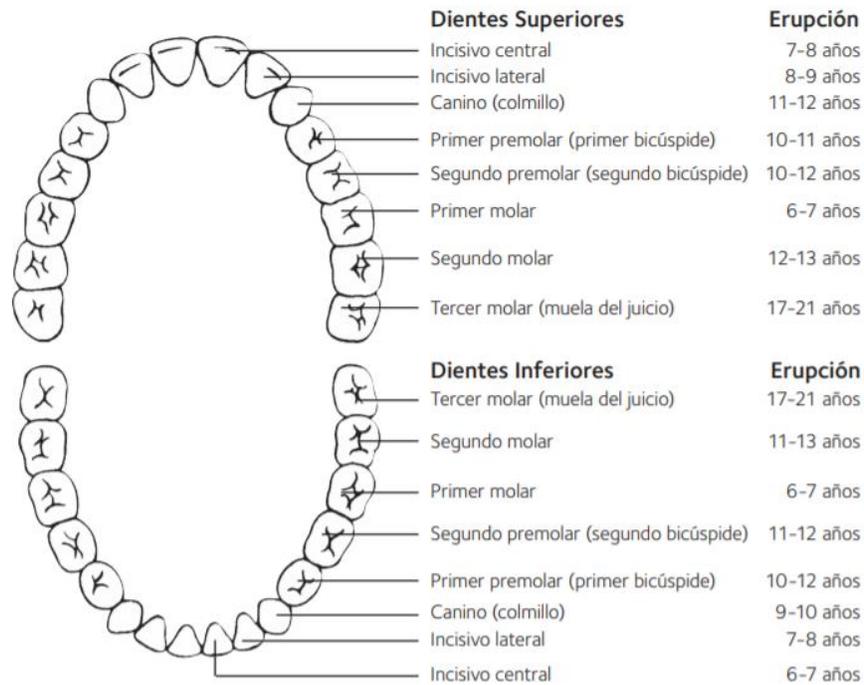


Fig. 3 Secuencia de erupción de los dientes permanentes según la ADA (Asociación Dental Americana).

Fuente: https://www.mouthhealthy.org/~media/MouthHealthy/Files/A-Z/ADA_PrimaryToothDev_Sp.pdf?la=es-MX

3.3 Oclusión dentaria

La definición etimológica de la palabra oclusión significa cerrar hacia arriba (“oc” = arriba, “claudere” = cerrar). La definición original hace referencia a una acción ejecutada, se podría interpretar como un acercamiento anatómico, es una explicación del cómo se encuentran los órganos dentarios al estar en contacto.⁹

Actualmente la definición de oclusión dentaria se modificó de una idea meramente estática de contacto entre los órganos dentarios a una definición dinámica, siendo incluidos los órganos dentarios y estructuras adyacentes, con un realce especial en la dinámica del aparato masticatorio.⁹

Las variantes de antagonismos y conexión que los órganos dentarios representan, al estar o no en contacto, va a depender de las posiciones que asuma el maxilar con la mandíbula. Para obtener estas relaciones, las cuales inician con la aproximación de los arcos dentarios hasta el contacto entre los órganos dentarios, se necesita de las articulaciones, músculos, cúspides, planos inclinados, etcétera. De ahí nace el concepto de oclusión dinámica, la cual incluye órganos dentarios y estructuras vecinas, curva oclusal, y la función de la articulación temporomandibular (Fig. 4).⁹

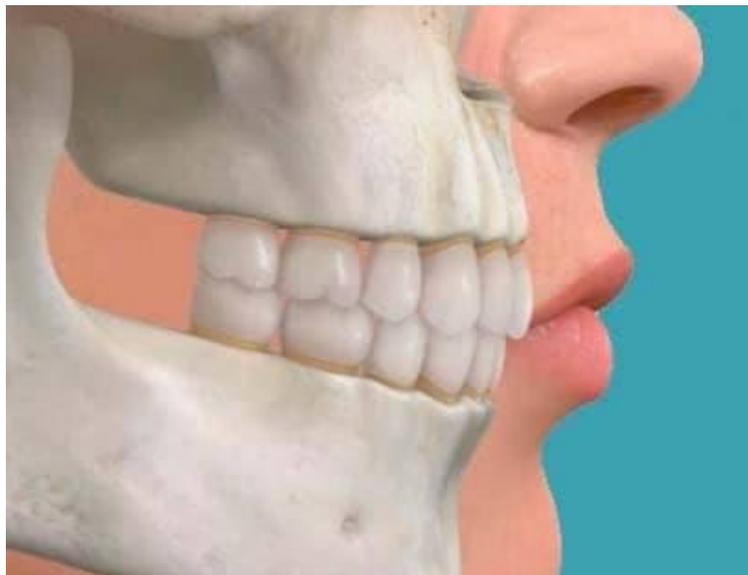


Fig.4 Oclusión dentaria.

Fuente: <https://www.abadentistas.com/que-tipos-de-oclusion-dental-hay/>

3.3.1 Maloclusión dentaria

Las maloclusiones normalmente son variaciones de la fluctuación normal de crecimiento y morfología, la cuales son clínicamente significativas. Estas pueden estar causadas por factores genéticos o hereditarios, y por factores ambientales (hábitos, agentes físicos, traumáticos, y enfermedades). Aunque en ocasiones comúnmente están dados por una serie de una interacción compleja entre varios factores que afectan el desarrollo y el crecimiento, no en todos los casos existe una etiología específica.¹⁰

Hay factores etiológicos que influyen en más de una maloclusión que en otra. Aunque en la maloclusión clase II y clase III esqueléticas puedan estar morfológicamente determinadas, el mayor número de problemas clase III tienen componentes hereditarios predominantes.¹⁰

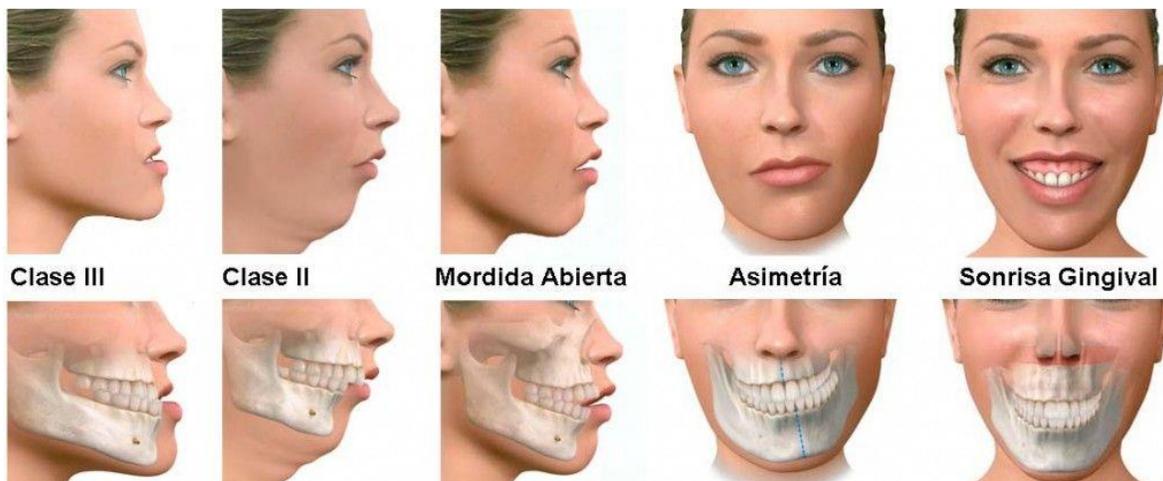


Fig.5 Oclusión dentaria.

Fuente: <https://clinicadrcampos.com/un-7-de-la-poblacion-sufre-de-maloclusion-esqueletica/>

En 1890 la clasificación de las maloclusiones de Angle tuvo un acontecimiento importante para el desarrollo de la ortodoncia, donde no solo subclasifico los diferentes tipos de maloclusión, sino que también otorgo una primera definición sencilla y clara sobre una oclusión normal en una dentición. Angle mencionó que algo fundamental de la oclusión eran los primeros molares superiores, en donde los molares superiores e inferiores tenían que relacionarse de modo que la cúspide mesiobucal del molar superior ocluyera en el surco bucal del molar inferior. Si los dientes estuvieran colocados en una línea de oclusión uniformemente curvada existiría esta relación entre los molares, lo cual daría como resultado una oclusión normal. ¹¹

Mas tarde Angle definió tres tipos de maloclusión (Fig. 6), tomando como referencia las relaciones oclusales de los primeros molares:

Clase I: existe una armonía en la relación entre los molares, aunque la línea de oclusión no sea la correcta por malposición dentaria, rotación de órganos dentarios u otras causas.

Clase II: el molar inferior se encuentra en una posición distalmente en relación con el superior, la línea de oclusión no está especificar.

Clase III: molar inferior está posicionado mesialmente en relación con el molar superior, la línea de oclusión no está especificar. ¹¹

Hay que tener en cuenta que la clasificación de Angle contiene cuatro caracteres, los cuales son: una oclusión normal, la maloclusión de clase I, maloclusión de clase II y por último, maloclusión de clase III. La oclusión normal y la maloclusión de clase I tienen la misma relación molar, pero se diferencian en la posición que tienen los órganos dentarios con respecto a la línea de oclusión. En las clases II y III la línea de oclusión puede ser correcta o incorrecta. ¹¹

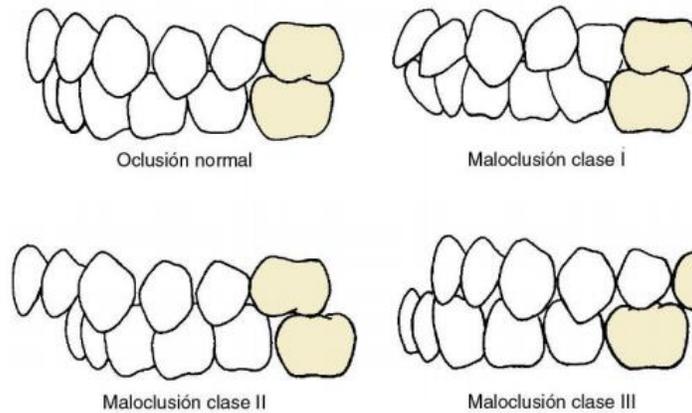


Fig. 6 Oclusión normal y clases de maloclusión según la definición de Angle.

Fuente: Profitt W, Fields H, Sarver D. ortodoncia contemporánea. 4ª ed. España: ELSEVIER; 2008.

3.3.2 Apiñamiento dental

El apiñamiento dental radica en la discrepancia entre el tamaño de los órganos dentarios y el espacio disponible para su correcta posición, no solo en lo funcional sino también en la estética del paciente. Este puede afectar la salud oral, ya que predispone a una mayor prevalencia de caries dental y enfermedad periodontal, la cual repercute a nivel estético del paciente, siendo uno de los principales motivos de consulta odontológica (Fig. 7).¹²



Fig. 7 Apiñamiento dental.

Fuente: <https://www.caballerodentalclinic.com/apinamiento-dental-y-tratamientos/>

Dependiendo de la gravedad del apiñamiento se determina su clasificación como: leve, moderado y severo, no obstante, Vander Linden modificó la clasificación dependiendo del momento en que comienza a aparecer la dentición, dando así lugar a la clasificación de apiñamiento como: primario, secundario y terciario. El terciario se desarrolla la edad entre los 15 y 20 años, al cual también recibe el nombre de apiñamiento dental tardío, se conoce así por que aparece en los incisivos mandibulares en la adolescencia y el periodo subsecuente a este. ^{12,13}

Los factores etiológicos comprenden desde genéticos, hasta locales. Aunque, también se ha visto relación al momento que hacen erupción los terceros molares inferiores, esto se relaciona con otros factores como son la cantidad de la masa dentaria, la longitud mandibular y el tipo de crecimiento mandibular. ^{12,13}

Otro factor que influye en el desarrollo de las maloclusiones es el tamaño mesiodistal de los órganos dentarios, ya que en las últimas décadas se ha observado una reducción evolutiva en el tamaño de la base mandibular sin existir una disminución en el tamaño de los órganos dentarios, lo cual conlleva a necesitar extracciones o reducciones interproximales en los tratamientos de ortodoncia. ^{12,14}

3.4 Malposiciones dentarias

Una malposición dentaria es cuando uno o varios órganos dentarios se encuentran posicionados en de manera anormal. Lo cual conlleva a que no exista un correcto engranaje de los dientes superiores con los inferiores, y por lo tanto causa una maloclusión dental. ¹⁵

La clasificación de las maloclusiones dentarias está dada por el factor que la causa, pudiendo ser de origen dental, esquelético, funcional o mixto. Hoy en día, con los avances de los estudios cefalométricos se puede determinar con exactitud qué tipo de maloclusión (Fig. 8). ¹⁵



Fig. 8 Maloclusión dentaria de tipo esquelética.

Fuente: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2395921516300447>

3.4.1 Etiología

El origen de las malposiciones dentarias esta dado por: los factores predisponentes y los factores locales.

a) Factores predisponentes:

- Factores hereditarios: como es el tamaño de los órganos dentarios, el tipo de forma de los órganos dentarios, la relación entre los maxilares, la función de la lengua y labios).
- Influencias prenatales.

b) Factores locales:

- Intrínsecos: una exfoliación prematura o retención tardía de un órgano dentario temporal, la extracción de un órgano dentario permanente, la presencia de dientes supernumerarios.
- Funcionales: frenillo labial corto, restauraciones dentales que estén desajustadas o altas, la forma y el tamaño de los órganos dentarios, traumatismo dental
- Circundante o Ambientales: esta dado por los hábitos que presenten los tejidos musculares.
- Sistémicos: síndromes. ¹⁵

3.4.2 Clasificación de malposiciones de Lisher

La clasificación de Lisher se basa en la de escala de Edward Angle. En el año de 1911 se dividió la oclusión patológica en:

- Relaciones anormales de las arcadas.

- Malposición del maxilar.
- Malposición de la mandíbula.
- Malposición dentaria.

Las malposiciones dentarias se subdividieron de manera individual, agregando el sufijo “versión” al término indicativo de la posición del desvió en relación con su posición ideal. Dando origen a la siguiente clasificación:

- Mesioversión: el órgano dentario esta más hacia mesial.
- Distoversión: el órgano dentario se encuentra distalizado.
- Vestíbuloversión o labioversión: la corona del órgano dentario se está encuentra en una posición más hacia vestibular.
- Linguoversión: la corona del órgano dentario se encuentra lingualizada.
- Infraversión: se observa la cara oclusal del órgano dentario, pero no alcanza el plano oclusal.
- Giroversión: el diente se observa con rotación sobre su eje longitudinal.
- Axiversión: el órgano dentario se encuentra inclinado en relación a su eje longitudinal.
- Transversión: un órgano dentario se encuentra en la posición de otro órgano dentario.
- Perversión: el órgano dentario por falta de espacio.^{15,16}

Estos términos otorgados por Lisher logran mezclarse en el momento que un órgano dentario tiene dos o más tipos de estas características, un ejemplo es: linguosupraversión.^{15,16}

3.5 Giroversiones

Las giroversiones se encuentran dentro de las anomalías dentarias, esta se refiere a la rotación de un órgano dentario sobre su eje longitudinal, la cual desarrolla una maloclusión, afectando la función y estética del paciente (Fig. 9).²



Fig. 9 Giroversiones dentarias en incisivos centrales superiores.

Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=MyZs694Yw2g>

Cuando el eje de rotación se encuentra en el centro de la corona dentro del propio eje longitudinal del órgano dentario se denomina rotación pura. Por lo que el movimiento realizado por las caras mesial y distal reciben el nombre de mesiorotación o distorotación.

Cuando el eje de rotación se encuentra en el punto de contacto mesial la rotación podrá ser distolingual (distolinguorotación) o distovestibular (distovestíbulorotación) y si el eje de rotación se encuentra por distal la rotación será mesiovestíbulorotación o mesiolinguorotación.^{2,17}

3.5.1 Métodos de rotación dentaria

El tratamiento para la corrección de rotaciones dentarias puede realizarse con 3 sistemas básicos:

1. Dispositivos externos al aparato de arco recto (quad-helix, barra de Goshgarian, etc.) (Fig. 10).

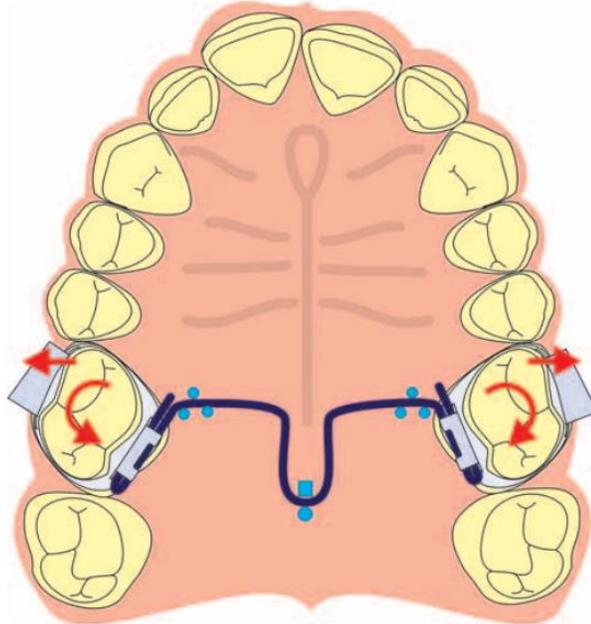


Fig. 10 Desrotación de molares mediante uso de ATP, y activación de la barra.

Fuente: Cervera A, Simón M. Corrección de rotaciones con arco recto. Rev Esp Ortod. Madrid. 2003; 33: 249-259.

2. Aditamentos auxiliares colocados en los brackets o los arcos. (Cadena elástica, módulos, hilo elástico, cuñas de rotación, etc.) (Fig. 11).



Fig. 11 Desrotación de premolares mediante uso de botones y cadena elástica.

Fuente: <https://www.pinterest.com.mx/pin/658651514234145565/>

3. Elasticidad del arco que presionan sobre el bracket (conjunto bracket arco) (Fig.12).¹⁸



Fig. 12 Desrotación de incisivo central mediante uso de arco de Niquel-Titanio y ligadura.

Fuente: <https://ortodonciasalud.com.ar/0-espanol/casos-clinicos-ortodoncia/>

3.5.2 Biomecánica para el tratamiento de rotaciones

Rotación pura: cuando un diente rota sobre su centro de resistencia se le conoce como rotación pura, y se produce cuando el centro de rotación se encuentra en el eje longitudinal del diente. En esta la corona se mueve hacia un lado y la raíz del diente hacia el otro lado. (Fig. 13).¹⁹

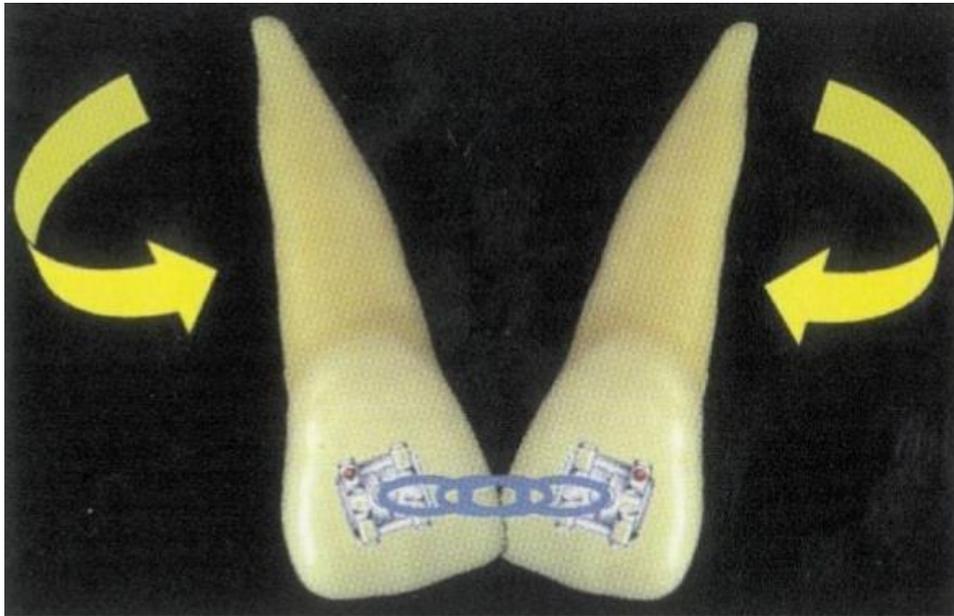


Fig. 13 Movimiento de Rotación pura.

Fuente: <https://www.slideshare.net/teomloda/ortodoncia-presentation>

Par, cupla o binario: es la aplicación de dos fuerzas de igual magnitud y que van en direcciones opuestas. Cuando se colocan dos fuerzas de esta forma es un momento puro, esto se debe a que se anula el efecto de desplazamiento de dichas fuerzas. La cupla es el único sistema de fuerzas capaz de ejercer una rotación pura, ya que el objeto gira alrededor de su centro de resistencia, mientras que la aplicación de una fuerza y una cupla modifica la forma en como gira un objeto mientras se desplaza (Fig. 14).^{9, 11, 20}

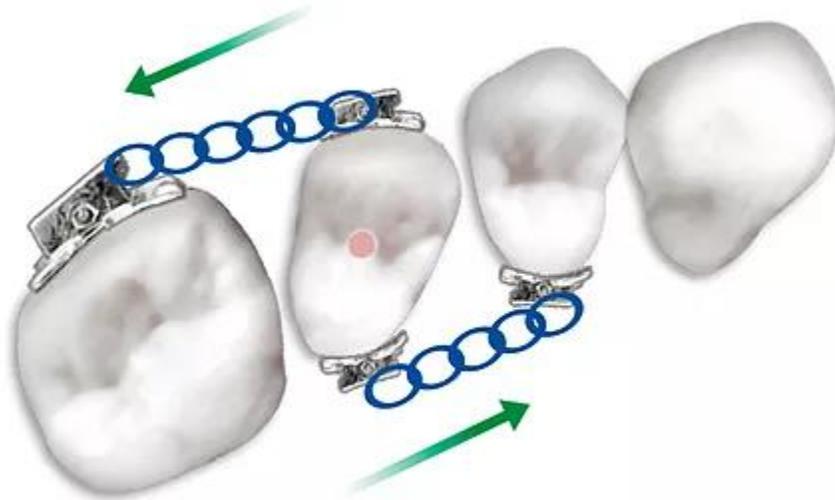


Fig. 14 Sistema de cupla.

Fuente: <https://www.vanguardiaveterinaria.com.mx/ortodoncia-veterinaria>

3.5.3 Fases que conforman de corrección de rotaciones

La corrección de las rotaciones no debe de llevarse a cabo de manera simultánea en todas las zonas dentarias, ya que estas llevan una secuencia, con la finalidad de optimizar el sistema de cupla de cada una de las rotaciones presentes.¹⁸

1.- Corrección de molares. Las rotaciones de los molares se corrigen previamente a la colocación de aparatología fija, con la finalidad de evitar apoyarse en dientes contiguos. Una vez que la rotación de los molares se ha corregido con 2 o 3 activaciones de una barra de Gosgharian, se retira, para poder continuar con el tratamiento y la aplicación de arcos níquel titanio. Si se utiliza barras activas y aparatología fija la coordinación de estas con os arcos será muy difícil (Fig. 15).¹⁸

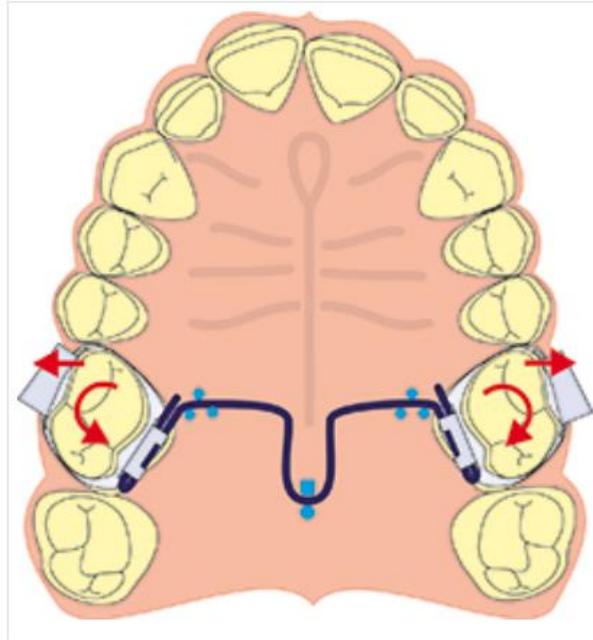


Fig. 15 Desrotación de molares mediante uso de ATP, y activación de la barra.

Fuente: Cervera A, Simón M. Corrección de rotaciones con arco recto. Rev Esp Ortod. Madrid. 2003; 33: 249-259.

2.- Corrección de incisivos. La corrección de incisivos superiores puede ser corregida con la colocación de arcos superelásticos, por la distancia interbracket que presentan. El espacio de un incisivo cuando tiene alguna rotación es menor en el perímetro de arco, lo que obliga a obtener espacio previamente para que estos puedan ser alineados en el arco dental.

AL inicio las rotaciones se realizan con alambres redondos para evitar un alto grado de fricción, y no obtener efectos indeseados con los arcos rectangulares,

Las rotaciones más limitadas que existen para corregir giroversiones son las de los incisivos inferiores, esto se debe a que el ancho mesiodistal que presenta es menor, por lo que la longitud del alambre será reducida o algunas veces puede ser nula, dado que contacta con el bracket contiguo, lo que va a impedir la deflexión del alambre sin deformarlo, lo cual a mayor anchura de un bracket también hay mayor

dificultad de una deflexión del arco. Al utilizar aditamentos auxiliares se facilita la corrección hasta permitir la deformación elástica del arco (Fig. 16).¹⁸

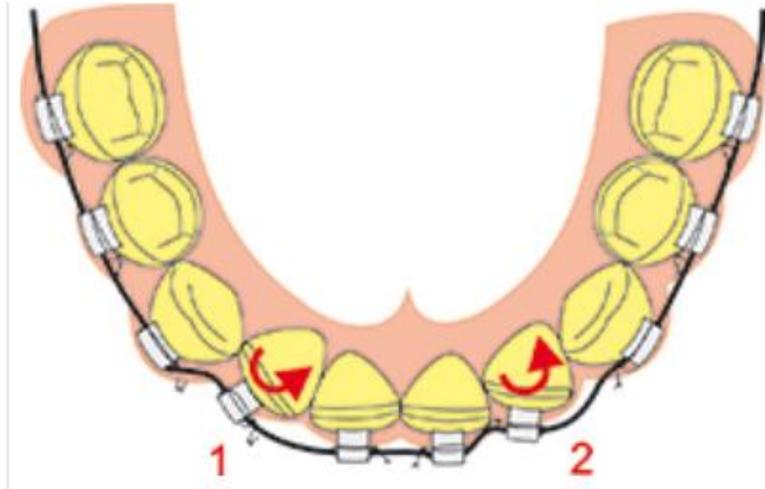


Fig. 16 Desrotación de incisivos inferiores mediante arco NiTi.

Fuente: Cervera A, Simón M. Corrección de rotaciones con arco recto. Rev Esp Ortod. Madrid. 2003; 33: 249-259.

3.- Corrección de caninos. El canino al ser el órgano dentario con la raíz más grande y voluminosa con respecto al lateral y al premolar contiguo va a generar una resistencia al movimiento por el apoyo que se aplica en el hueso alveolar, la cual va a transmitir las fuerzas aplicadas sobre los dientes adyacentes. Por tal motivo para la corrección de estas rotaciones se deben de distribuir las fuerzas para desrotar el grupo dentario. Al aplicar ansas distales y mesiales a un canino, además de hacer más fácil la desrotación nos sirve de apoyo para los distintos dispositivos auxiliares.

18

La rotación del canino el in-out (compensación vestibulolingual) prescrita en el bracket, especialmente en el caso de extracciones, se modifica con cada técnica aplicada, esto con la finalidad de establecer uno de los objetivos del tratamiento ortodóncico. Al existir tantas variaciones en las prescripciones hay dos aspectos importantes para el terminado del tratamiento, lo cual puede impedir una correcta alineación de los puntos de contacto. La técnica Roth está diseñada para dar

hipercorrección en la terminación incorporando una rotación en la base del bracket la cual puede desalinear los puntos de contacto, cuando una recidiva muy frecuente en los casos de extracciones (Fig 17).¹⁸

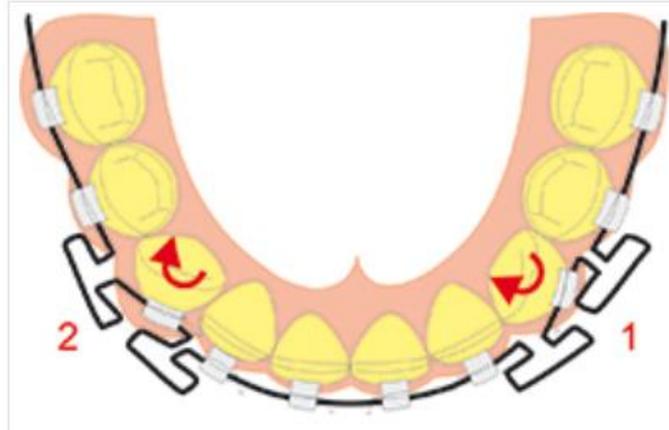


Fig. 17 Rotación de caninos con arco preformado de 4 asas en T.

Fuente: Cervera A, Simón M. Corrección de rotaciones con arco recto. Rev Esp Ortod. Madrid. 2003; 33: 249-259.

4.- Corrección de premolares. Los premolares ocupan un mayor ancho mesiodistal al presentar alguna giroversión, y la anatomía de la raíz complica la acción de palanca aplicada al arco y el bracket. Para obtener un movimiento eficaz a la aplicación de fuerzas es necesario la utilización de un dispositivo auxiliar en un arco rígido (Fig. 18).¹⁸

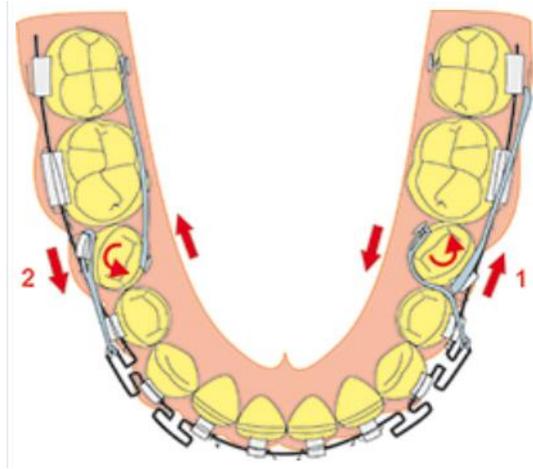


Fig. 18 Rotación de premolares con arco preformado de 4 asas en T, y desrotación de premolares con uso simultaneo de un sistema de cupla. ¹⁸

Fuente: Cervera A, Simón M. Corrección de rotaciones con arco recto. Rev Esp Ortod. Madrid. 2003; 33: 249-259.

3.5.4 Función biomecánica del periodonto durante el movimiento dental

El periodonto es uno de los componentes morfofuncionales del sistema estomatognático, el cual se analiza de manera anatómica, histológica, biomecánica y neurofisiológica, no solo se encarga de responder a funciones intrínsecas las cuales se relacionan a la nutrición y sujeción del diente, sino también a las funciones integradas dentro de la fisiología del sistema estomatognático. ¹⁹

La encía insertada debe permanecer sana para que el ligamento periodontal pueda dar una óptima resistencia a la compresión, con este dato la función gingival viéndolo desde el punto oclusal es más importante. Por un lado, el epitelio sella los tejidos periodontales internos de la cavidad bucal, mientras las fibras supracrestales van a dar mantenimiento a la integridad de las arcadas. Por lo que el conjunto de fibras que lo constituyen es: las fibras gingivales, las transeptales y las crestodentales (Fig. 19). ^{19,20}

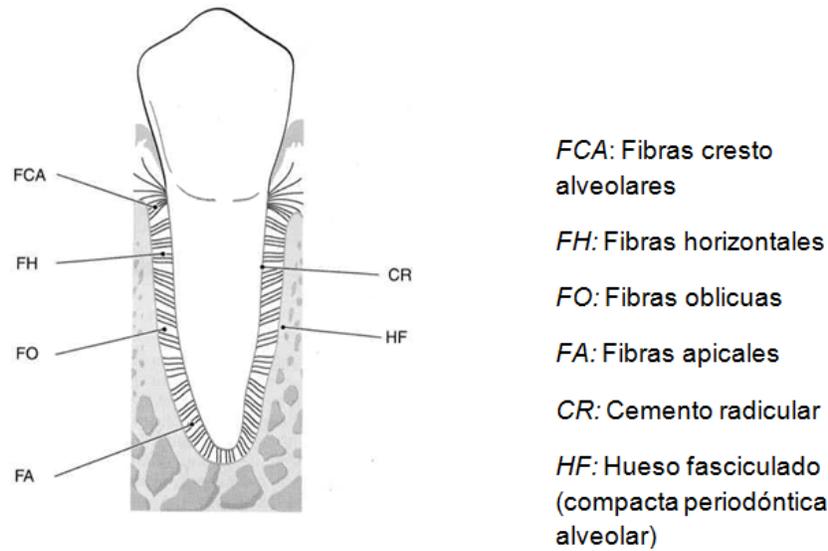


Fig. 19 Fibras del ligamento periodontal

Fuente: https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-9-Fibras-principales-del-ligamento-periodontal_fig6_336269177

La red de fibras que para mantener junta la integridad en la arcada dentaria se da por un mecanismo dado por el denso entramado y la configuración ondulante de los filamentos de colágeno, los cuales mantiene unidas la parte cervical de los órganos dentarios, con la encía insertada y la cresta del hueso alveolar (Fig. 20).¹⁹

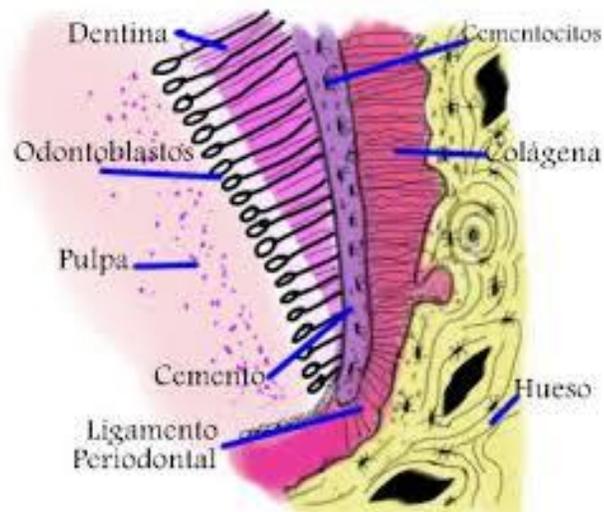


Fig. 20 Configuración ondulante de los filamentos de colágeno.

Fuente: <https://silo.tips/download/periodonto-origen-del-periodoncio-o-periodonto>

La respuesta periodontal a las fuerzas ortodóncicas inicia cuando se aplica una presión constante sobre un órgano dentario, se llevará a cabo una movilización del diente debido a que se remodela el tejido óseo que lo rodea. El hueso ira desapareciendo selectivamente de las zonas e ira añadiendo en otras. El aparato de anclaje se ira desplazando con el órgano dentario al producir una migración alveolo dental, con lo que el movimiento es un fenómeno que se da en el ligamento periodontal. ²¹

Cuando se llevan a cabo los movimientos de masticación los órganos dentarios y los tejidos periodontales soportan fuerza intermitentes e intensas. Al masticar un alimento blando la fuerza aplicada es de a 1 a 2 Kg y con alimentos duros la resistencia llega a ser hasta de 50 kg. Este tipo de sobrecargas se transmite en presión al ligamento periodontal y el líquido hístico incomprensible va a evitar el desplazamiento rápido del órgano dentario en el espacio del ligamento periodontal, por lo que la fuerza se transmite al hueso alveolar, como consecuencia va a deformar y desplazara el diente ligeramente. El ligamento periodontal está diseñado para adaptarse a fuerzas con una duración corta, las cuales las fuerzas prolongadas generan se presione el órgano dentario contra el alveolo dental para iniciar la remodelación ósea, aunque esta fuerza aplicada no sea tan intensa o constante. El movimiento ortodóncico se consigue por la aplicación de fuerzas prolongadas y suaves (Fig. 21).²¹

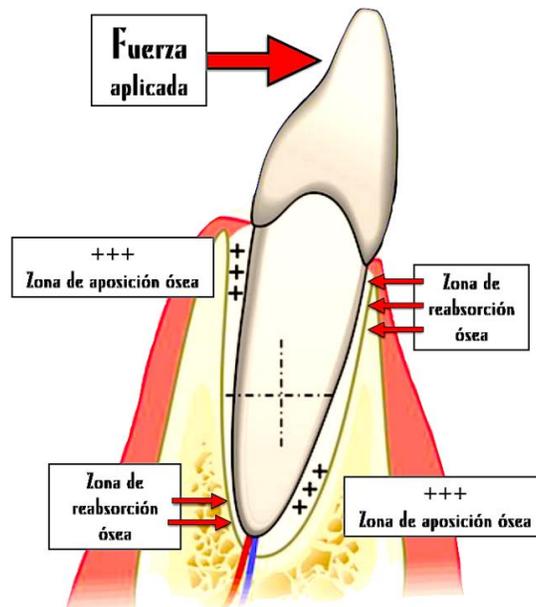


Fig. 21 Movimiento ortodóncico.

Fuente: <https://www.ortodonciabarcelona.com/blog-profesional/duelen-los-dientes-al-empezar-el-tratamiento-de-ortodoncia-por-que-como-se-mueven-los-dientes/>

3.5.4.1 Respuesta del ligamento periodontal y el hueso a las fuerzas ortodóncicas mantenidas

La respuesta del ligamento periodontal y el hueso esta determinada de la intensidad y duración de las fuerzas aplicadas. La fuerza para que un órgano dentario se mueva sin impedir la irrigación capilar de su ligamento periodontal es de 26 g por cm^2 , siendo esta la fuerza máxima aplicada y no debe superarse. Se producirá una necrosis aséptica en la zona comprimida si la fuerza que se aplica en el órgano dentario presenta la intensidad necesaria como para oprimir en su totalidad la luz de los capilares sanguíneos de las zonas del ligamento periodntal.²¹

Por su aspecto histológico tras la desaparición de células, recibe el nombre de zona hialinizada, la cual no tiene ninguna relación con la formación de tejido conjuntivo

hialino. Por este motivo las células procedentes de regiones vecinas intactas se encargan de la remodelación ósea. Contigua a la zona de necrosis, da aparición los osteoclastos que trabajan en la base ósea necrosada del ligamento periodontal. recibiendo el nombre de reabsorción basal. Una vez que este se lleva a cabo se provoca un retraso inevitable en el movimiento dental, lo cual es a causa de un retraso en el estímulo para la diferenciación de las células y puesto que también se tiene que retirar una cantidad considerable del grosor del hueso, todo esto previo a que el órgano dentario pueda realizar algún movimiento. ²¹

Un movimiento ortodóncico correcto se debe lograr con la aplicación de fuerzas ligeras compatibles con la vitalidad de las células del ligamento periodontal, las cuales deberían de ser indoloras y con una remodelación ósea alveolar a partir de un mecanismo de reabsorción frontal. ²¹

3.5.5 Recidiva de dientes rotados ortodóncicamente

Las recidivas dentales en dientes rotados son muy frecuentes. Reitan, fue el primero en dar una explicación de la causa de estas, al demostrar histológicamente en animales la presencia de fibras transeptales en la zona de la región supracrestal hasta después de 7 meses de que los dientes fueron rotados con tratamiento de ortodoncia. Estas fibras al tratar de posicionarse en su lugar de origen causan movimientos de recidiva.²²

3.5.6 Fibrotomía circunferencial supracrestal

Edwards, elaboro un diseño de un procedimiento muy sencillo con la finalidad de evitar la recidiva, este va a consistir en insertar una hoja de bisturí dentro del surco gingival con la finalidad de cortar la unión epitelial del órgano dentario que se encuentra rotado previo al tratamiento de ortodoncia, las fibras transeptales también son cortadas entrando interdentalmente en el espacio del ligamento periodontal. El

nombre que se le dio a este procedimiento fue fibrotomía circunferencial supracrestal, el cual tiene que realizarse una vez llevada a cabo la corrección ortodónica, cuidando de no lesionar la cresta alveolar por vestibular y lingual, con la finalidad prevenir pérdidas óseas. De tal motivo no está indicada practicarlas en pacientes que presenten escases en la banda de la encía adherida por labial, con la finalidad de evitar recesiones gingivales (Fig. 22 y 23).²²

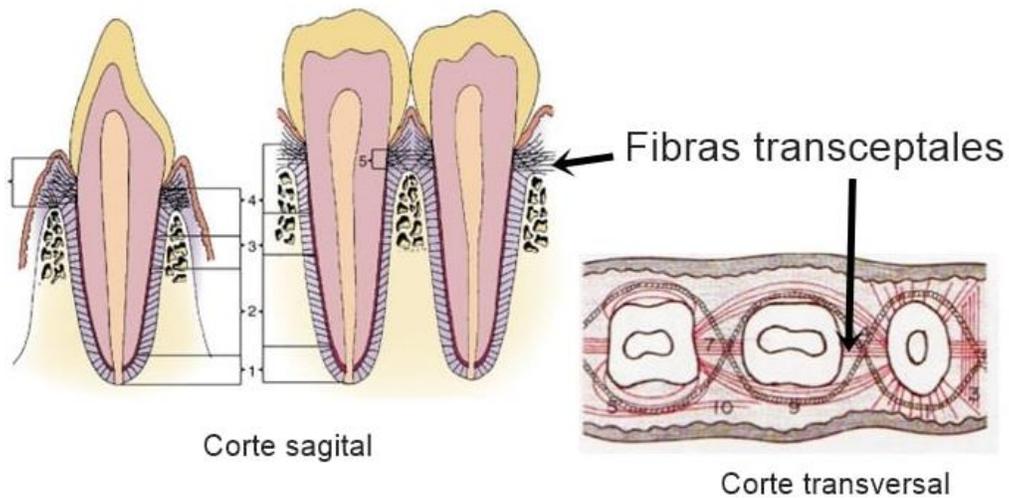


Fig. 22 Fibras trasceptales.

Fuente: <https://soluciondental.pe/cirugia/fibrotomia-supracrestal/>

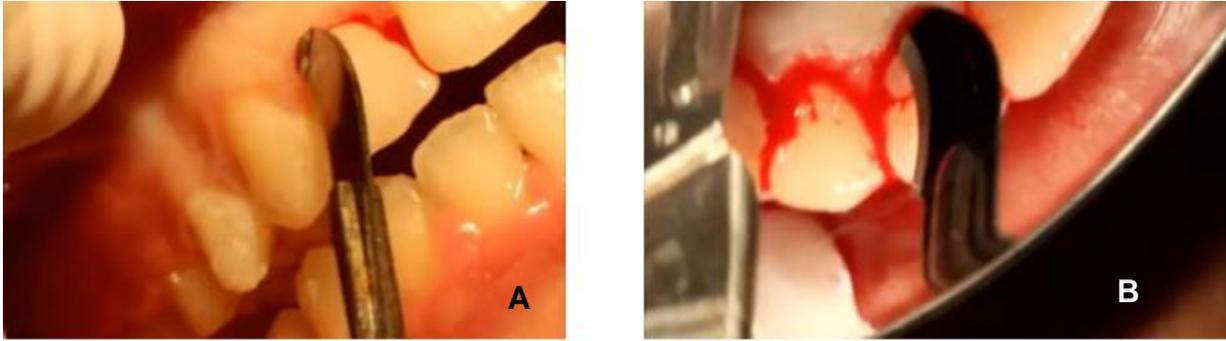


Fig. 23 A) Fibrotomía circunferencial supracrestal por vestibular. B) Fibrotomía circunferencial supracrestal, palatino.

Fuente: <https://soluciondental.pe/cirugia/fibrotomia-supracrestal/>

La Fibrotomía circunferencial es excelente en el control de recidivas en dientes con rotaciones, pero no es efectiva para controlar recidivas en dientes con desplazamiento labiolingual o incisivogingivales las cuales fueron atendidas cuando se llevaba a cabo el tratamiento ortodóncico, en estos casos se realiza la reposición gingival de Vanarsdall.²²

3.6 Arco labiolingual (arco doble)

El arco labiolingual se encarga de corregir las rotaciones dentarias (giroversiones) con un movimiento binario o cupla, el cual se realiza mediante la colocación de ganchos soldados a un arco vestibular y palatino, y en los órganos dentarios se colocan botones de ortodoncia, tanto en la cara vestibular y palatina, y con ayuda de cadena elástica se lleva a cabo este moviendo. El objetivo de este aparato es facilitar el tratamiento ortodóncico, con disminución de tiempo.

Pinto y colaboradores² diseñaron un aparato con el objetivo de desrotar un órgano dentario mediante la aplicación de dos fuerzas en cupla, está giroversión la presente el órgano dentario 21. El aparato fue confeccionado mediante dos componentes: un

arco transpalatino (Fig. 24) con el propósito de brindar anclaje y estabilidad a la relación molar, para así aumentar la dimensión vertical para obtener la desrotación del órgano dentario.²



Fig. 24. Arco transpalatino con arco vestibular soldado.

Fuente: Pinto J, Maldonado J, Herrera L. Sistema de Cuplas en el tratamiento de Giroversiones en paciente odontopediátrico. Reporte de caso. Revista latinoamericana de ortodoncia y odontopediatria [internet] .2015.

Su segundo componente, constaba de un arco labial el cual se soldó a las bandas del arco transpalatino, sobre este se confeccionaron dobleces en ansas como aditamento con el propósito de poder llevar a cabo dicho movimiento. El sistema de cupla consintió en la aplicación de fuerzas de para la rotación del órgano dentario 21, se colocaron dos botones linguales colocados en la cara distovestibular y mesiopalatina del órgano dentario a desrotar sujeto a cadenas elásticas ancladas en el arco vestibular (Fig.25).²



Fig. 25 Sistema de cupla con dobleces ansas. Botones cementados y cadenas elastoméricas.

Fuente: Pinto J, Maldonado J, Herrera L. Sistema de Cuplas en el tratamiento de Giroversiones en paciente odontopediátrico. Reporte de caso. Revista latinoamericana de ortodoncia y odontopediatría [internet] .2015.

La cita de control se realizó cada 7 días, con la finalidad de cambiar las cadenas elastoméricas ancladas y también tener un control de higiene bucal del paciente. El objetivo de las desrotación se consiguió en 4 semanas (Fig. 26).²



Fig. 26 Resultado final del sistema de cupla.

Fuente: Pinto J, Maldonado J, Herrera L. Sistema de Cuplas en el tratamiento de Giroversiones en paciente odontopediátrico. Reporte de caso. Revista latinoamericana de ortodoncia y odontopediatría [internet] .2015.

3.6.1 Indicaciones

- Dientes con giroversiones mayor a 45°.
- Uno a más órganos dentarios con rotaciones.
- Rotación de dientes unirradiculares.
- Recomendado en pacientes con ápice abierto, para una mejor vascularización del órgano dentario.

3.6.2 Contraindicaciones

- Raíz corta del órgano dentario a rotar.
- Afección en la mineralización del esmalte del primer molar.

4. Reporte del caso

4.1 Material para la confección del arco doble

- Alambre calibre 0.036" SS
- Bandas de 6's superiores.
- Pinza dos picos.
- Pinza tres picos.
- Band pusher.
- Soldadura American-ortodontics.
- Flux Denti-Cast.
- Soplete
- Modelos de estudio.
- Yeso de ortodoncia Whip mix.
- Cera rosa toda la estación Filenes.
- Plastilina Play-Doo
- Micromotor de baja velocidad.
- Piedra rosa.
- Hules verde y negro para pulir metal.
- Fieltro con vástago.
- Blanco España.

4.2 Pasos de la elaboración del aparato

1. Se van a colocar y ajustar las bandas en los órganos dentarios 16 y 26, con ayuda del pusher (Fig. 27).



Fig. 27 Ajuste de bandas.

Fuente: Directa.

2. Se realiza el arco labial con alambre calibre 0.036" de acero inoxidable con ayuda de la pinza dos picos con una distancia de 2-3 mm de las caras vestibulares de los órganos dentarios, a la altura del tercio medio (Fig. 28, 29 y 30).



Fig. 28 Material para la conformación de arcos.

Fuente: Directa

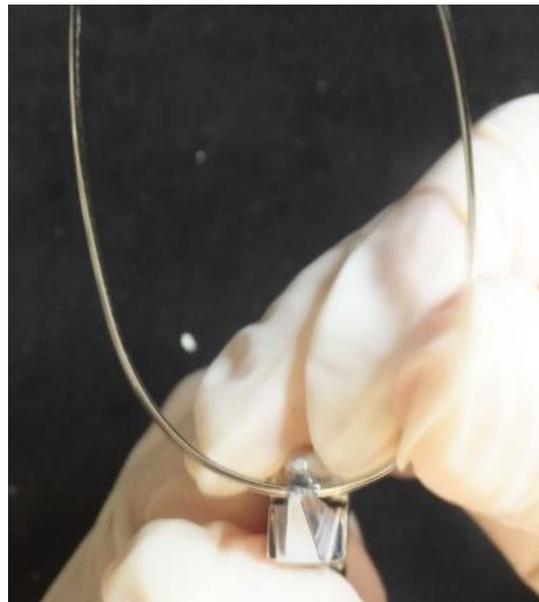


Fig. 29 Conformación de arco vestibular y palatino.

Fuente: Directa



Fig. 30 Conformación de arco vestibular.

Fuente: Directa

3. Se realiza el arco palatino con alambre calibre 0.036" de acero inoxidable con ayuda de la pinza dos picos, 2 o 3 mm por debajo del cervical de los órganos dentarios, sin contactar la parte del paladar. A nivel de las bandas colocados en los órganos dentarios 16 y 26, el arco debe quedar a la mitad de la banda (Fig. 31).

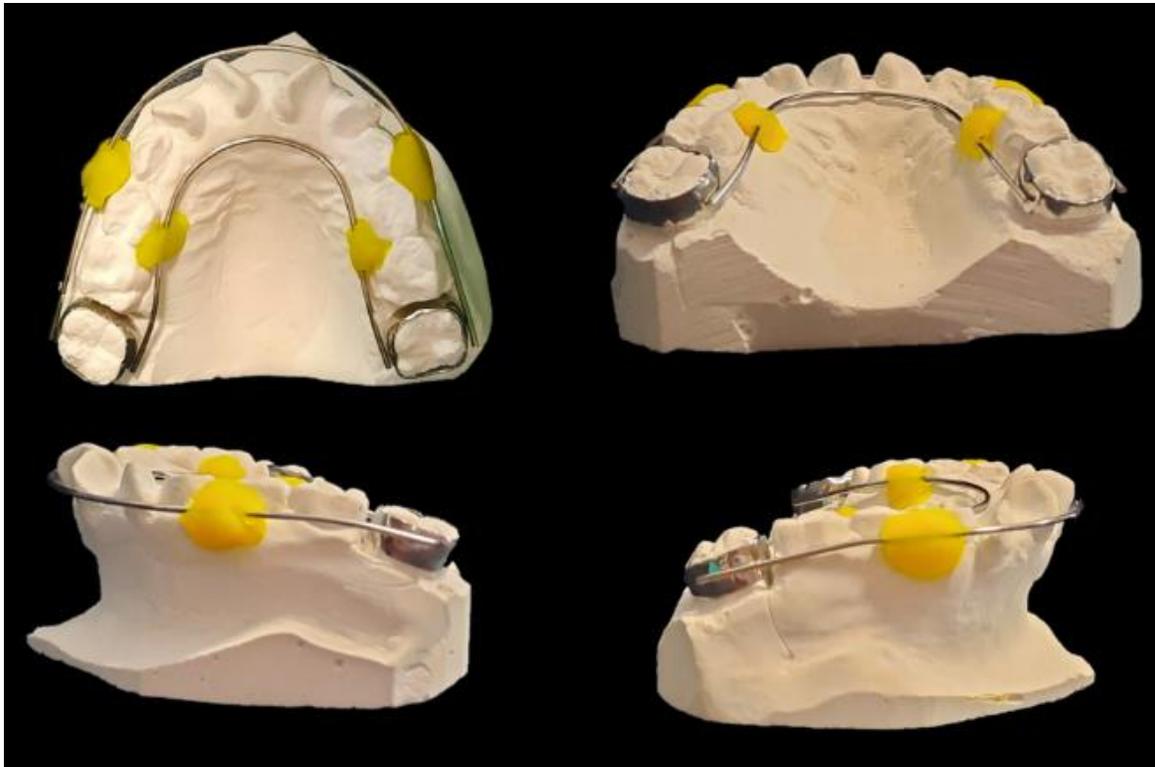


Fig. 31 Vista de los arcos vestibular y palatino sobre los modelos de estudio.

Fuente: Directa

4. Para soldar los arcos a las bandas, se fijan los arcos con plastilina (Fig.32).



Fig. 32 Colocación de plastilina para cubrir los alambres.

Fuente: Directa

5. Se coloca flux sobre la zona a soldar (Fig. 33).



Fig. 33 Colocación de flux.

Fuente: Directa

6. Con el soplete se calienta el alambre y la banda con la zona azul de la flama (Fig. 34 A y 34 B), ya que esta se considera la temperatura ideal para lograr derretir la soldadura, hasta cambiar la consistencia del flux a una fase liquida y brillante (Fig. 34 C). Una vez que el alambre cambie a un color naranja el alambre (Fig. 34 D) se deslizará la soldadura sobre la banda y el alambre (Fig. 34 E), hasta cubrirlos en su totalidad (Fig. 34 F).

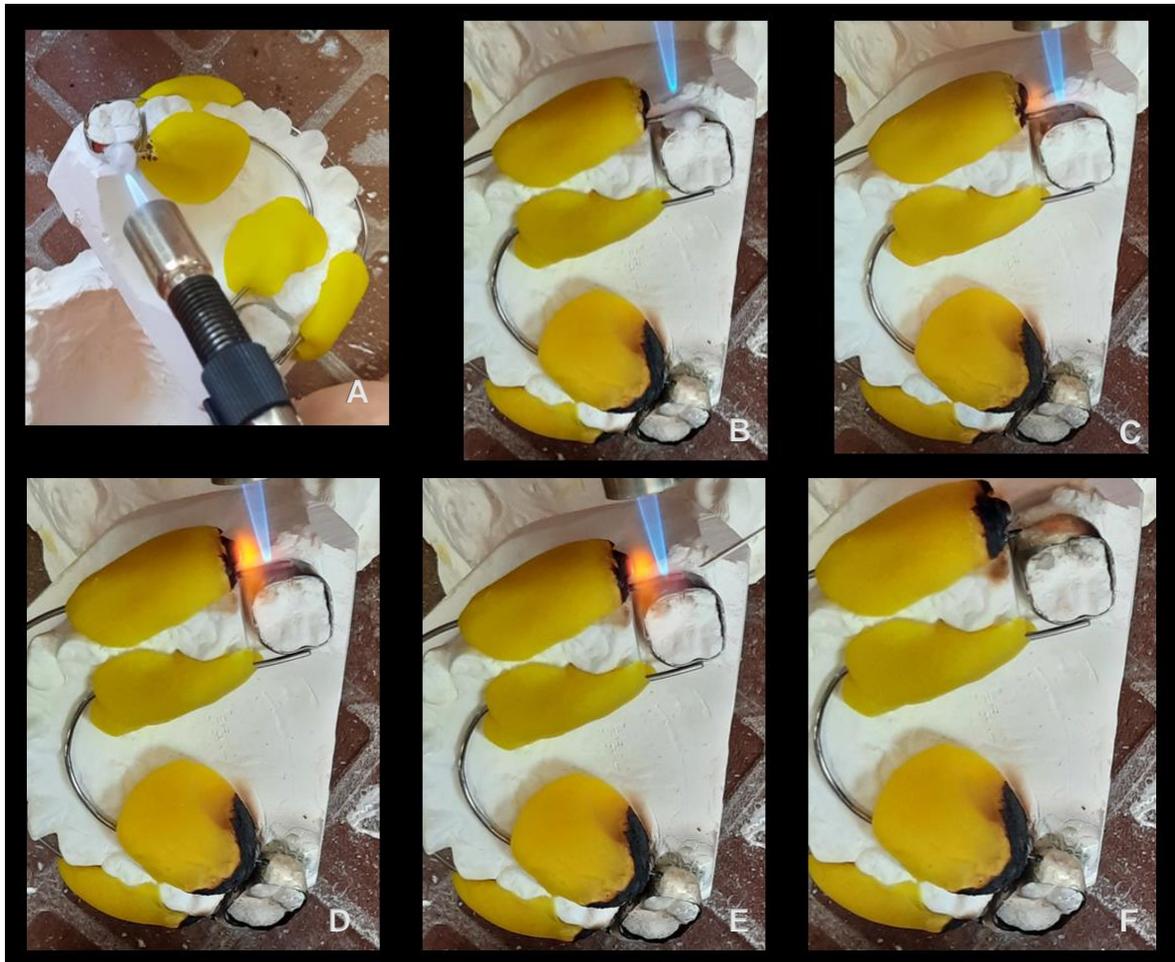


Fig. 34 Colocación de flux y soldado del aparato (A, B, C, D, E y F)

Fuente: Directa

7. Una vez soldados los arcos, retirar el material aislante (Fig.35).

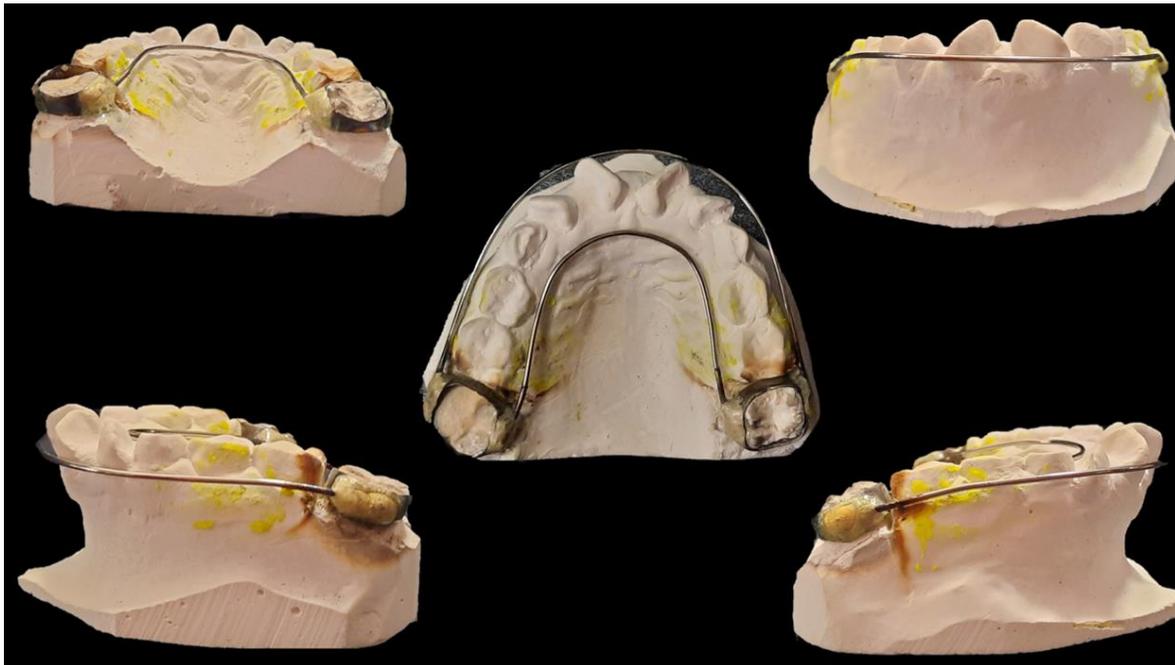


Fig. 35 Arco labiolingual soldado.

Fuente: Directa

8. Con ayuda del material aislante se posicionan los alambres para conformar los ganchos vestibulares, los cuales irán entre los molares temporales (estos para poder distalizar posteriormente el segmento) (Fig. 36 A y 36 C) y a la altura de las caras mesiales de los incisivos centrales e incisivos laterales (Fig. 36 B).

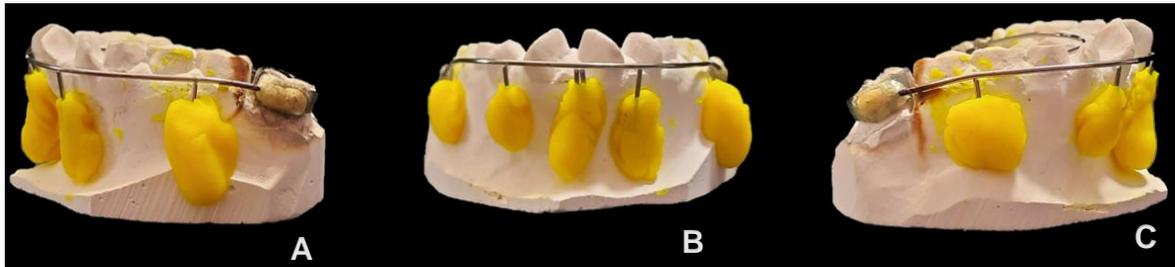


Fig. 36 Colocación de alambres para ganchos vestibulares (A, B y C).

Fuente: Directa

9. Se cubren de yeso tipo II (blanca nieves). En este caso se soldaron 5 ganchos vestibulares. Se colocó flux y soldadura siguiendo los pasos anteriores. (Fig. 37).



Fig. 37 Alambres cubiertos de yeso.

Fuente: Directa

10. Se retiraron los excedentes del yeso y el material aislante sobre el arco vestibular (Fig. 38).

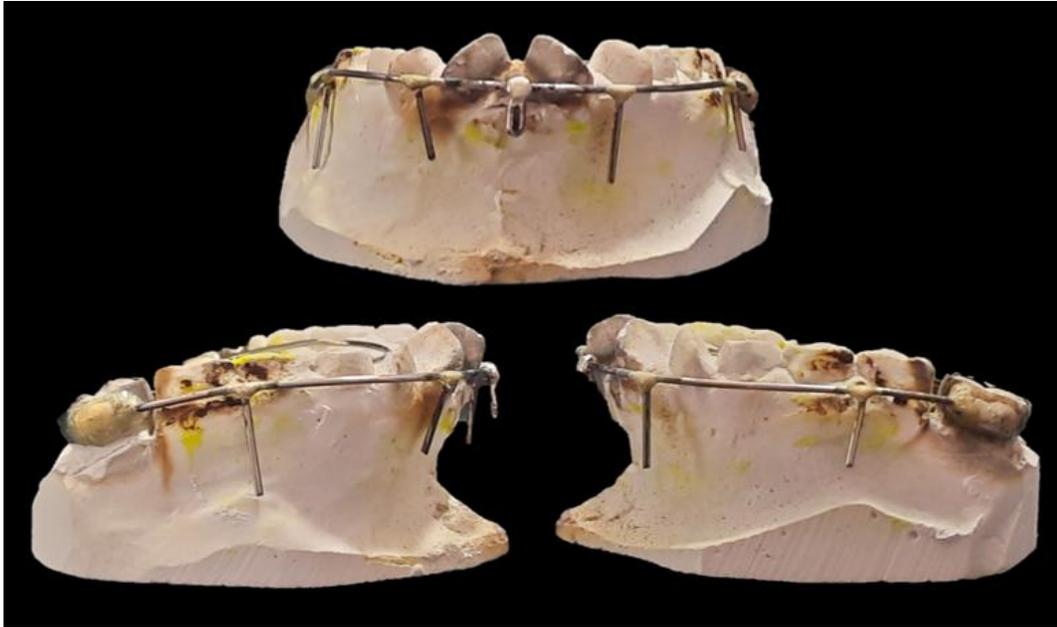


Fig. 38 Alambres vestibulares soldados.

Fuente: Directa

11. Se posicionan los alambres con los que se conformarán los ganchos palatinos, los cuales irán a la altura de las caras distales de los incisivos centrales e incisivos laterales. Se cubrieron con yeso tipo II (blanca nieves) los alambres y la plastilina. Se colocó flux y se colocó la soldadura, siguiendo los pasos anteriores (Fig. 39 A, B y C).

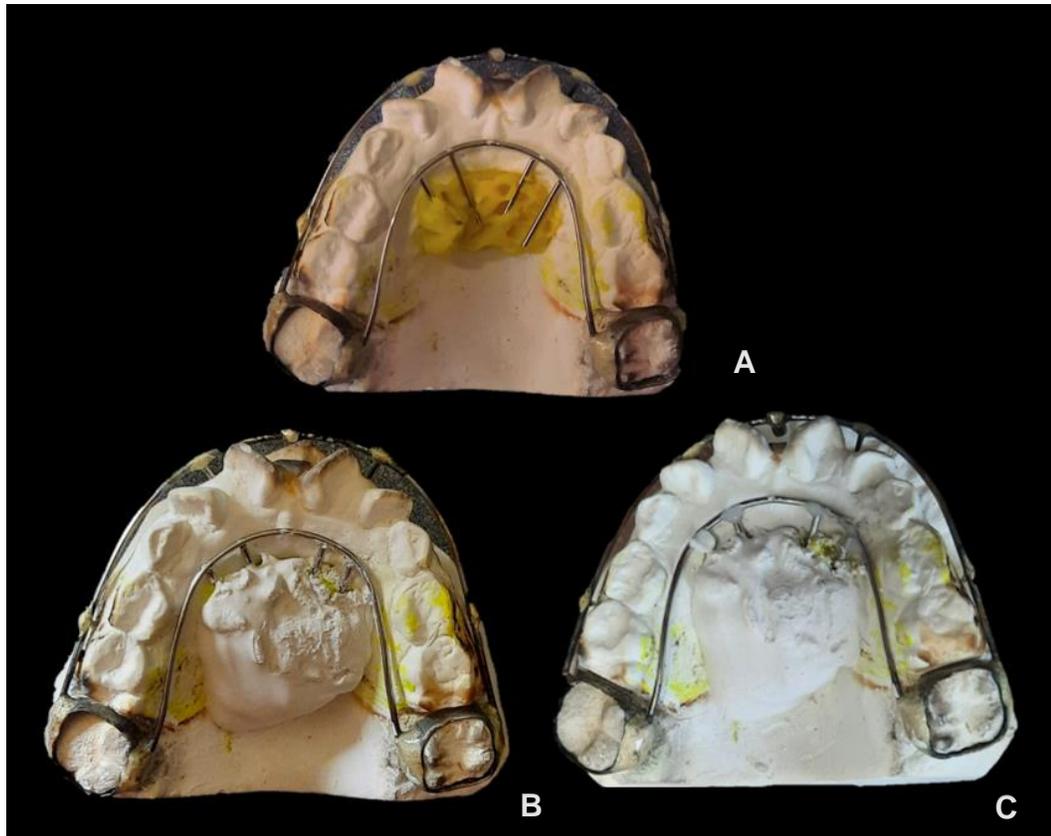


Fig. 39 A) Colocación de alambres para ganchos palatinos sobre plastilina. B) colocación de yeso tipo para cubrir los alambres y la plastilina. C) Se colocó flux sobre los ganchos a soldar.

Fuente: Directa.

12. Se retiraron los excedentes de los materiales sobre el arco palatino (Fig. 40).



Fig. 40. Alambres palatinos soldados.

Fuente: Directa.

13. Recortar excedentes de soldadura con ayuda del micromotor y la piedra rosa (Fig. 41 A), posteriormente se pule la superficie con hules negro y verde (Fig. 41 B y 41 C), y finalmente sacar brillo con fieltro (Fig. 41 D), blanco españa y rojo inglés (Fig. 41).

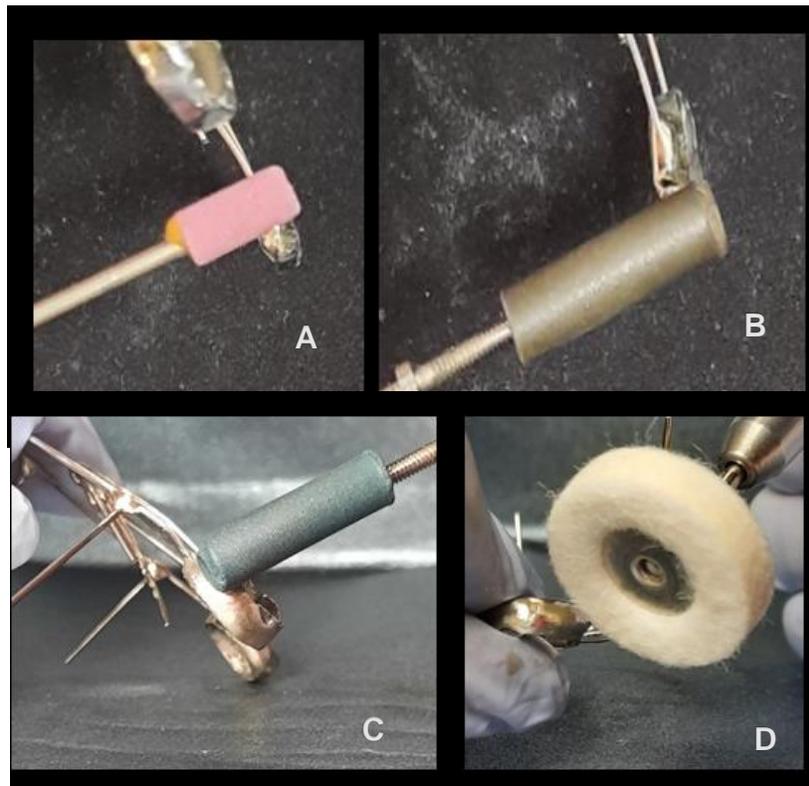


Fig. 41 Recortado y pulido del aparato (A, B, C y D).

Fuente: Directa.

14. Con una pinza tres picos se doblaron los alambres para conformar los ganchos, y se cortó el excedente del alambre con pinzas de corte, puliendo y eliminando las posibles melladuras que quedarán en el corte con piedra rosa (Fig. 42).



Fig. 42 Conformación de ganchos.

Fuente: Directa.

4.3 Aparato terminado.

Una vez terminado y pulido el aparato se colocó sobre el modelo de estudio, para observar cómo se verá colocado en la boca del paciente; a su vez también se colocaron botones de ortodoncia y cadena elastomérica para representar como se llevará a cabo el movimiento de cupla para corregir las giroversiones de los órganos dentarios.

Vista frontal del aparato (Fig. 43).



Fig. 43 Vista frontal del arco labiolingual.

Fuente: Directa.

Vista lateral derecha (Fig.44) e izquierda del aparato terminado (Fig. 45).

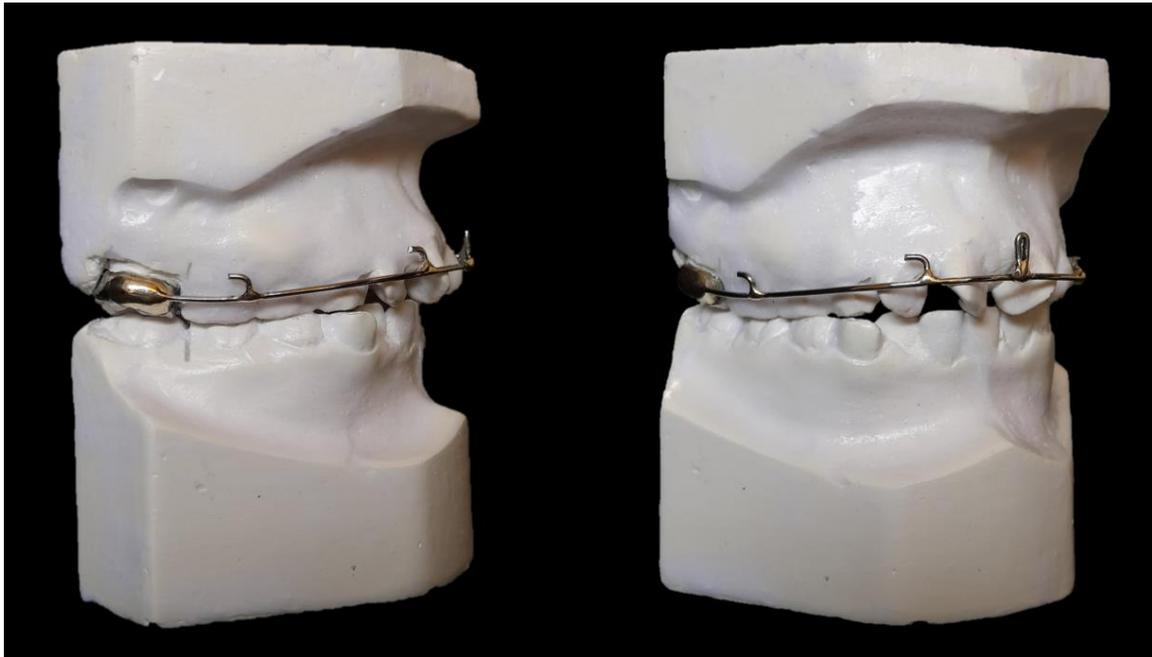


Fig. 44 Vistas lateral derecha.

Fuente: Directa

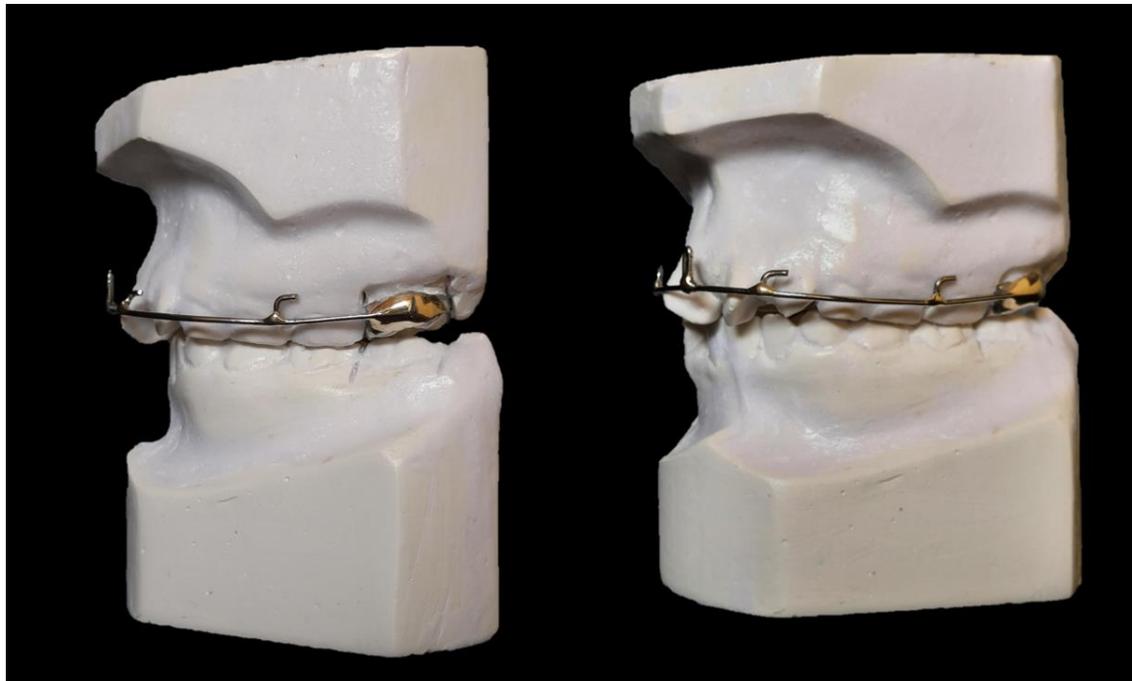


Fig. 45 Vistas lateral izquierda.

Fuente: Directa

Vista oclusal con los ganchos soldados y pulidos (Fig. 46).



Fig. 46 Vista oclusal.

Fuente: Directa.

En la vista posterior se observa como quedan los ganchos adosados al proceso palatino, sin contactar para evitar lesionar el tejido (Fig. 47)



Fig. 47 Vista posterior.

Fuente: Directa.

Para llevar a cabo el movimiento de cupla se colocaron los botones en las caras vestibulares de los incisivos centrales y laterales, cerca de las caras mesial y distal (Fig.48)

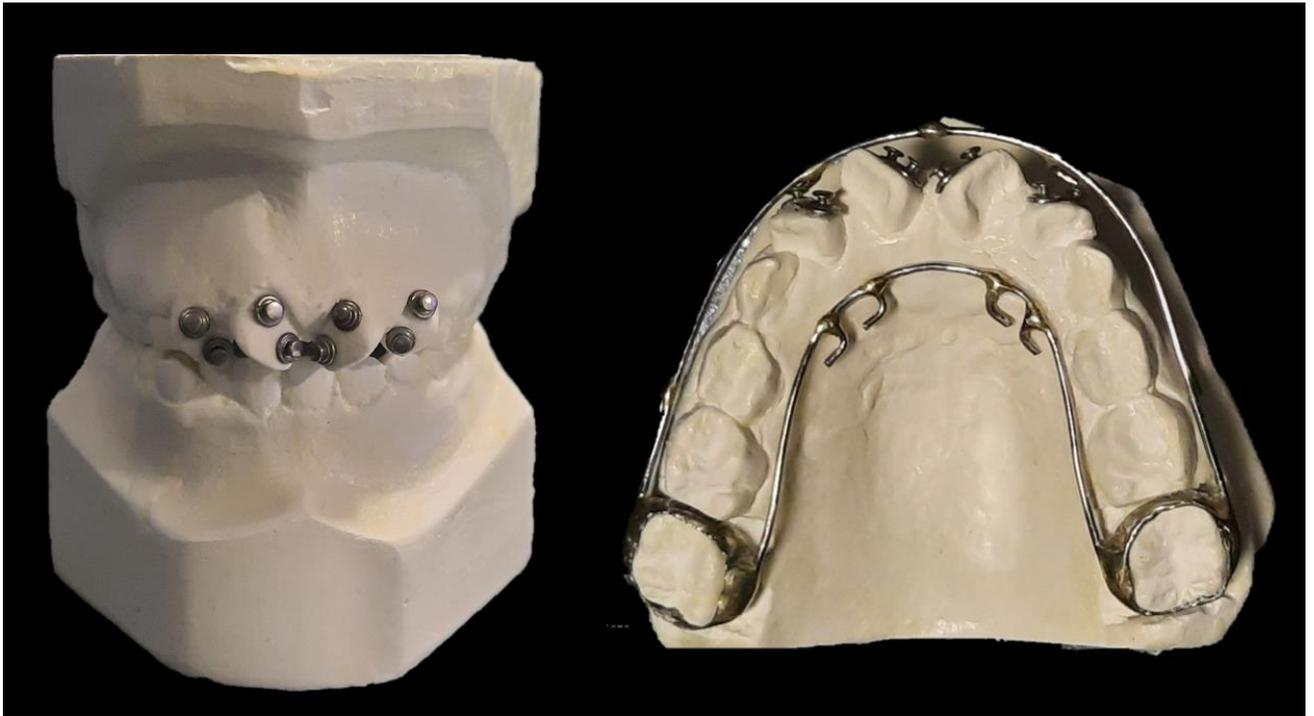


Fig. 48 Colocación de botones en caras vestibulares.

Fuente: Directa.

Se colocó la cadena elastomérica para representar como se haría el sistema de cupla con el arco labiolingual. La cadena de color rosa va de los botones vestibulares colocados cerca de la cara mesial hacia el arco vestibular, y la cadena lila va de los botones vestibulares colocados cerca de la cara distal hacia el arco palatino. (Fig. 49).

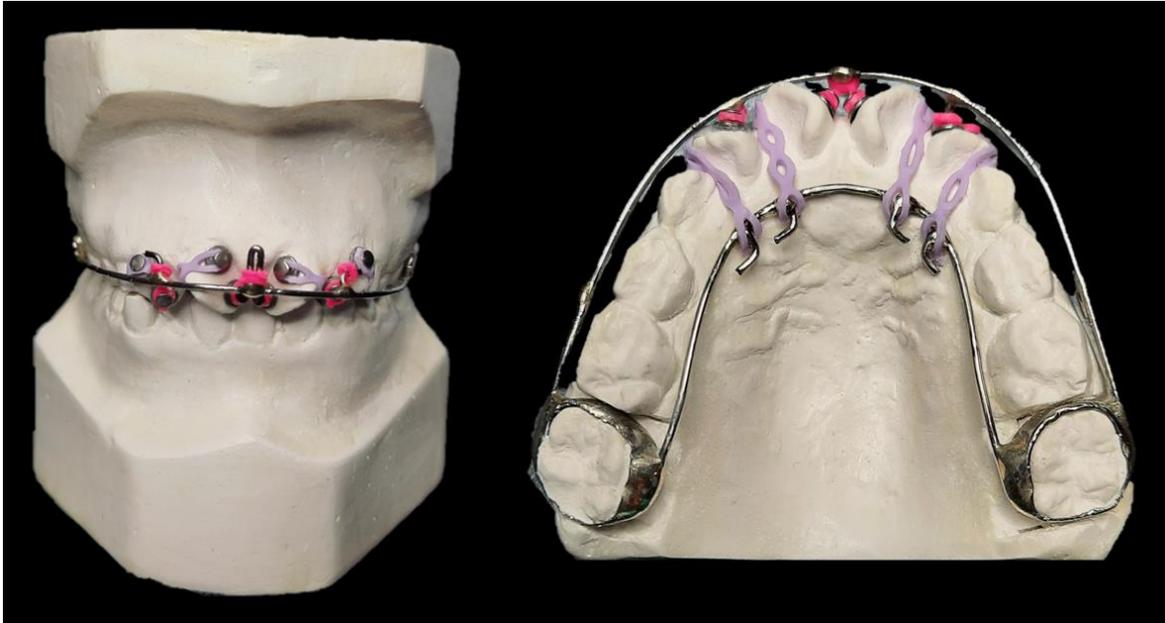


Fig. 49. Sistema de cupla con el arco labiolingual.

Fuente: Directa.

5. Discusión

La rotación pura de un órgano dentario se consigue mediante un sistema de cupla, logrando la corrección de una giroversión. Pinto y colaboradores diseñaron un aparato con el objetivo de desrotar los dientes a través de un sistema de fuerzas en cupla, a través de la confección de dos componentes: un arco transpalatino y un arco labial soldado a las bandas, en sobre este se realizaron dobleces en ansas como aditamento con el propósito realizar dicho movimiento.

La propuesta presentada en este proyecto también esta confeccionada mediante un arco vestibular modificando la colocación de ansas por ganchos soldados para el movimiento de cupla y un arco palatino al cual se le agregaron de igual manera ganchos soldados para el apoyo en la desrotación de los dientes anteriores. Otra modificación fue que no se agregó acrílico sobre el arco palatino, ni se incluyó un arco transpalatino como anclaje en el caso de Pinto y colaboradores.

Comparando el arco labiolingual como el elaborado por Pinto y colaboradores se logran resultados similares al lograr desrotar los órganos dentarios deseados a través de la utilización de un sistema de cuplas.

Es importante previamente realizar un adecuado diagnóstico y diseñar un plan de tratamiento acorde a la edad y necesidades del paciente para lograr el éxito del tratamiento, y así evitar movimientos incontrolados que nos lleven al fracaso del tratamiento.

6. Conclusión

El arco labiolingual es un dispositivo que facilita el tratamiento para las giroversiones mayores a 45°, acelerando el tiempo de la desrotación, haciendo un movimiento de cupla más puro sobre el centro de resistencia del órgano dentario, controlando mejor las fuerzas y la dirección, evitando movimientos indeseados; lo cual también corregirá la función masticatoria, evitando daños a los tejidos duros y periodontales del diente, y a su vez mejorando la estética del paciente. Sin la necesidad del uso de aparatología fija.

7. Referencias bibliográficas

1. Graber T.M., Vanarsdall R.L. Ortodoncia. Principios generales y técnicas. 5ª ed. Madrid: Elsevier; 2013
2. Pinto J, Maldonado J, Herrera L. Sistema de Cuplas en el tratamiento de Giroversiones en paciente odontopediátrico. Reporte de caso. Revista latinoamericana de ortodoncia y odontopediatria [internet] .2015. [citado el 17 de dic 2020]. Disponible en <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2015/art-7/>
3. Rizzo V. Estudio comparativo entre el arco de acero 16x16 con asas en T y cuñas de rotación en el tratamiento de piezas dentarias con giroversión en pacientes tratados en la clínica de ortodoncia de la escuela de posgrado de la Universidad de Guayaquil en el periodo 2013 – 2015. Editorial de Ciencias Odontológicas U.G. 2016
4. Paz M. Maduración y desarrollo dental de los dientes permanentes en niños de la comunidad de madrid. Aplicación a la estimación de la edad dentaria. Universidad Complutense de Madrid. Madrid; 2011.
5. Gómez M., Campos A. Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental. 3a ed. México: Editorial Medica Panamericana; 2009
6. Ayala Y, Carra lero L, Leyva B. La erupción dentaria y sus factores influyentes. Correo Científico Médico De Holguín. 2018; 4: 681-694
7. Alzate F, Serrano L, Cortes L, Ariel L, Rodríguez M. Cronología y secuencia de erupción en el primer periodo transicional. CES ODONTOLOGÍA. 2016; 29(1): 57-69.
8. Tejera C, Peña I, Bravo G, Solano Y, Rodríguez A. Cronología y secuencia de erupción de los primeros molares permanentes. MEDISAN. 2017; 21(1): 12-18.
9. Vellini F. Ortodoncia diagnóstico y planificación clínica. 1º ed. Brasil: Artes Medicas Latinoamérica; 2002

10. Vallejo C, Vásquez H, Hernández J. Tratamiento interdisciplinario en paciente adulto con maloclusión clase III esquelética con caninos superiores retenidos: presentación de un caso clínico. *Revista Mexicana de Ortodoncia*. 2017; 5(4): 254-259.
11. Profitt W, Fields H, Sarver D. ortodoncia contemporánea. 4ª ed. España: ELSEVIER; 2008.
12. González M, Rodríguez L. Prevalencia, tipos y factores etiológicos de apiñamiento mandibular tardío en pacientes de ortodoncia en Tabasco, México, 2015-2016. *Revista Mexicana de Ortodoncia*. 2018;6(1): 22-27
13. Zegan G, Dascalu C, Mavru R, Anistoroaei D. Necessity factors and predictors of dental crowding treatment. *International Journal of Medical Dentistry*. 2015; 19 (3): 200-206.
14. Hussain SS, Ashraf B, Khan S. Relationship of dental crowding to tooth size and arch dimensions in class I normal & class I malocclusion sample. *Pakistan Oral & Dental Journal*. 2014; 34 (4): 660-664
15. Villagrán C. Prevalencia de Malposición asociada a caries, escolares 6-11 años Escuela Blanca Gilbert Guayaquil- Ecuador. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. 2016
16. Almandoz A. Clasificación de maloclusiones. Universidad Peruana Cayetano Heredia. 2011
17. Quiroz O, Biomecánica del Movimiento dental. *Haciendo Fácil la Ortodoncia*. Colombia: Amolca; 2012. p. 219 – 22.
18. Cervera A, Simón M. Corrección de rotaciones con arco recto. *Rev Esp Ortod*. Madrid. 2003; 33: 249-259.
19. Ramos M. Biomecánica de los tejidos periodontales. Artículo de Revisión. *Kiru*. 2013; 10(1): 75–82
20. McNeill Ch. Fundamentos Científicos y Aplicaciones Prácticas de la Oclusión. 1º ed. Barcelona: Quintessence books; 2006
21. Tortolini P, Fernández B. Ortodoncia y periodoncia. *Scielo Avances en Odontoestomatología*. 2011; 27 (4): 197-206

22. Hirschhaut M; Hirschhaut A. Relación Ortodoncia-Periodoncia: procedimientos muco-gingivales para mejorar la estabilidad en tratamientos Ortodónticos. Acta odontológica venezolana. 1997; 35 (2)