



**UNIVERSIDAD POPULAR AUTÓNOMA
DEL ESTADO DE PUEBLA**

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

POSGRADO DE ORTODONCIA

**“ MODIFICACIONES EN EL EJE
TRANSVERSAL DE LAS ARCADAS EN
PACIENTES SIN EXTRACCIONES TRATADOS
CON DAMON Y MBT DE ACUERDO AL ÍNDICE
DE PONT ”**

TESIS

**PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN ORTODONCIA Y
ORTOPEDIA MAXILOFACIAL**

PRESENTA:

ETM. YEISABEET ARELLANO TAMARÍZ

ASESOR :

M.C.E. MARCO A. ENCISO Y JÍMENEZ

PUEBLA, PUEBLA OCTUBRE 2014



UPAEP – Secretaría General

Dirección General de Apoyos Académicos

Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

Biblioteca Central - **Karol Wojtyla**

Tesis Digitales Restricciones de uso:

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

El uso de textos, imágenes, gráficas, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

Introducción.....	1
-------------------	---

Capítulo 1 Protocolo

• Planteamiento del problema	2
• Hipótesis.....	2
• Justificación.....	2
• Diseño.....	3
- tipo de estudio.....	3
- universo del estudio.....	3
- tipo de muestra.....	3
- Criterios de inclusión.....	3
- Criterios de exclusión.....	3
- Criterios de eliminación.....	3
- Ficha de recolección de datos.....	4
- Descripción general del estudio.....	5
- Línea del tiempo.....	5
- Variables.....	6
- Análisis de datos.....	7
• Recursos.....	7
- Humanos.....	7
- Materiales.....	7

Capítulo 2 Antecedentes

• Antecedentes técnica Damon.....	8
-ventajas de técnica Damon.....	12
-desventajas de técnica Damon.....	13
• Sistema Damon fases de tratamiento.....	13
-fase inicial.....	13
-fase de arco de canto de alta tecnología.....	14
-fase de mecánica principal.....	14
- fase de terminación.....	15
• Secuencia de arcos.....	15
-fase inicial.....	15
-fase de arco de canto de alta tecnología.....	16
-fase de mecánica principal.....	16
- fase de terminación.....	17
• Objetivos de cada fase.....	18
• Prescripción de Damon.....	19
• Antecedentes técnica MBT.....	20

• Elementos que la conforman.....	21
• Análisis de Pont	26
• Modificaciones transversales de las arcadas.....	31
Capítulo 3 Resultados.....	36
Capítulo 4	
Discusión.....	43
Conclusiones.....	44
Bibliografía.....	45

INTRODUCCIÓN

Entre los sistemas de ortodoncia, en la actualidad hay sistemas de autoligado como lo es Damon, que es de baja fricción por no tener ningún aditamento que empuje el arco contra el fondo del slot. Este sistema usa fuerzas ligeras para estimular la actividad celular, evitando la capacidad de resistencia que tiene el periodonto y del complejo muscular orofacial para obtener un desarrollo transversal del arco, gracias a que el hueso y los tejidos, se desplazan junto con los dientes así alineándolos y realizando desarrollo del mismo. Existen reportes donde se menciona que tratamientos con brackets de autoligado se obtiene una mejor expansión transversal de las arcadas y así la liberación del apiñamiento.

La técnica de MBT respeta la teoría del desplazamiento libre tomando en cuenta la forma de la arcada mandibular de cada paciente, teniendo una relación entre la forma de arco y la estabilidad del tratamiento.

Se han propuesto diversos índices de diagnóstico en ortodoncia que ayudan a predecir el desarrollo de las arcadas, con apoyo en ellos llevar a cabo la planificación del tratamiento y la evaluación de este. Los índices para diagnóstico son importantes para predecir el tamaño del arco dental y proponer el plan de tratamiento más adecuado para cada paciente. Pont, diseñó un método para determinar el ancho de un arco ideal, basado en las medidas mesiodistales de los incisivos superiores.

El objetivo del estudio es comparar con cual técnica ortodóncica se obtiene mayor modificación del eje transversal de las arcadas en pacientes sin extracciones tratados con técnica Damon vs MBT tomando como referencia el índice de Pont.

CAPÍTULO 1. PROTOCOLO

1.1 Planteamiento del problema:

¿ Con qué técnica se obtiene mayor modificación en el eje transversal de las arcadas en pacientes sin extracciones: los tratados con Damon o MBT y cual cumple lo propuesto por el índice de Pont ?

1.2 Hipótesis:

Con la técnica de autoligado Damon hay mayores modificaciones cuantitativas transversales en las arcadas que con técnica MBT.

1.3 Justificación:

Se realiza este estudio retrolectivo, analítico, comparativo y observacional entre las técnicas : autoligado Damon y técnica MBT para comprobar , sí con Damon logramos mayores modificaciones en el eje transversal de las arcadas en pacientes sin extracciones y de esta manera disolver el apiñamiento existente evitando las extracciones ; tomando en cuenta el índice de Pont.

1.4 Diseño

- **Tipo de estudio:** observacional retrolectivo- transversal-analítico-descriptivo.
- **Universo del estudio:** 300 expedientes de la clínica de ortodoncia de la UPAEP.
- **Tipo de muestra:** no probabilística por conveniencia de acuerdo a los criterios de inclusión
- **Tamaño de la muestra:** de acuerdo a los criterios de inclusión modelos de estudio pre y postratamiento de ortodoncia de 50 pacientes tratados sin extracciones de la clínica de ortodoncia de la UPAEP.
- **Criterios de inclusión:**
 - modelos de estudio con dentición permanente completa hasta segundo molares.
 - modelos de estudio iniciales y finales al tratamiento de ortodoncia en rango de edad de 14 a 28 años.
 - pacientes sin tratamiento de ortodoncia previo.
 - modelos de pacientes tratados con aparatología MBT / DAMON.
 - modelos de estudio en buen estado, completos.
- **Criterios de exclusión:**
 - modelos que presenten agenesias dentarias o ausencias.
 - modelos de estudio con extracción de algún órgano dentario.
 - modelos de estudio en mal estado.
 - modelos de estudio que presenten tratamientos protésicos.
- **Criterios de eliminación**
 - modelos de estudio que no estén en buen estado.
 - modelos de estudio tratados con otras técnicas.

- **Ficha de recolección de datos**

[illegible][illegible]

- **Descripción general del estudio**

Se seleccionaron 50 juegos de modelos de estudio pre y postratamiento de ortodoncia sin extracciones, de pacientes atendidos en la clínica del posgrado de ortodoncia de UPAEP, de los cuales 25 casos fueron tratados con técnica Damon y 25 casos tratados con técnica MBT. Fig.1



Figura. 1 modelos iniciales y finales al tratamiento de ortodoncia.

Con vernier fig. 2 se midieron los anchos mesiodistal de los 4 incisivos superiores para poder obtener el índice de Pont, el ancho interpremolar pre y postratamiento y el ancho intermolar pre y postratamiento de las arcadas superior e inferior fig. 3; se compararon entre ellas.

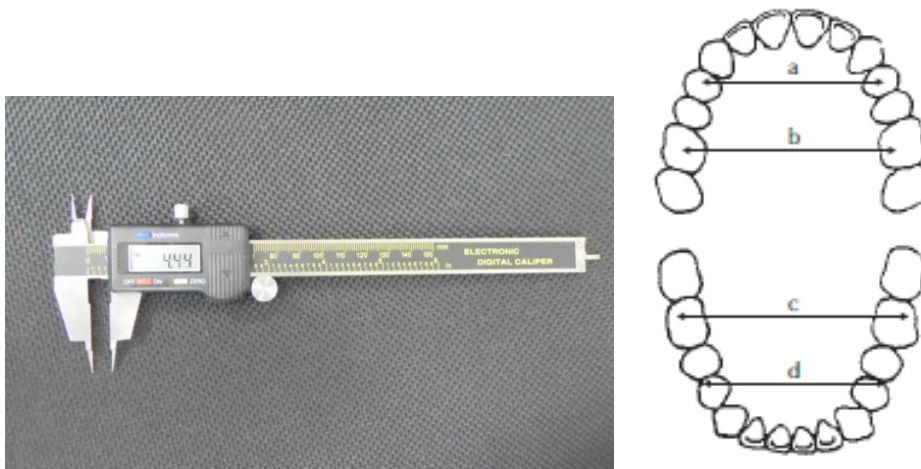
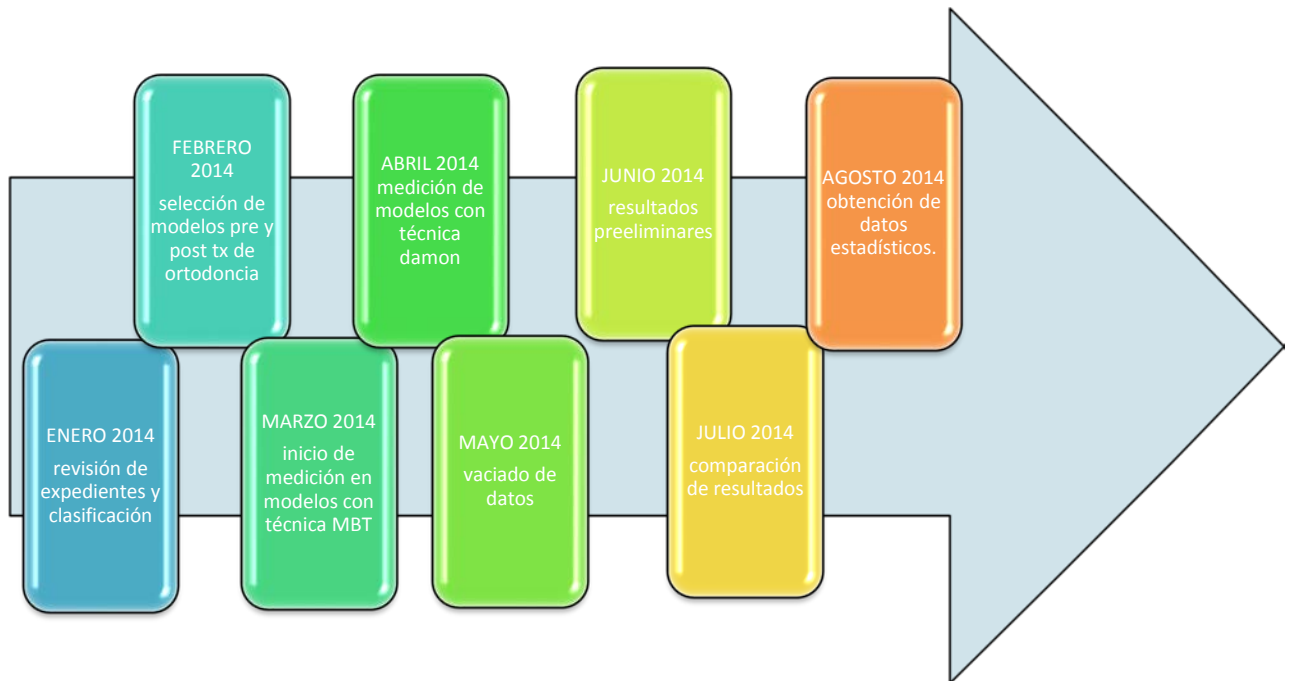


Figura. 2 vernier y medición del ancho interpremolar e intermolar de las arcadas superior e inferior.

Posteriormente se realizó el vaciado, análisis y comparación de datos. Se compararon las medidas iniciales y finales del ancho interpremolar y ancho intermolar entre ambas técnicas para ver con cual técnica se obtuvo mayor distancia transversal y las finales para determinar cuál de las dos técnicas coincidía con los valores dados por el índice de Pon

- **Línea del tiempo**



- **Variables cualitativas**

- modelos de pacientes sin extracciones con tratamiento de ortodoncia con técnica Damon.
- modelos de pacientes sin extracciones con tratamiento de ortodoncia con técnica MBT.
- género.

- **Variables cuantitativas**

- Edad.
- Distancia interpremolar superior e inferior.
- Distancia interpremolar superior e inferior.
- Ancho mesiodistal de incisivos centrales y laterales superiores e inferiores
- Índice de Pont.
-

- **Análisis de datos**

- "T" student
- Promedio
- Mediana
- Moda
- Varianza
- Desviación

1.5 Recursos

- **Recursos humanos**

Investigador: Yeisabeet Arellano Tamaríz.

- **Materiales**

- 50 modelos de estudio inicial al tratamiento de ortodoncia
- 50 modelos de estudio post tratamiento
- Vernier
- Computadora hp G42-241LA Notebook PC
- Programa Microsoft Excel 2010

CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES

TECNICA DAMON

El término de aparatos autoligados no es precisamente nuevo; solo cinco años después de la creación del arco de canto de Angle, se registró la utilización del soporte de banda de Boyd (1935). Hasta los años 70 hubo un gran interés en el desarrollo de soporte de autoligado, pero no fue hasta la introducción del soporte Edgelock en 1971, cuando uno de los diseños fue comercializado a gran escala. Este soporte redondo contenía un tope rígido que se deslizaba en la zona bucal, el tope hacía que la ranura del soporte se trasformara en un tubo en el que quedaba atrapado el arco. La rigidez de esta pared externa determinaba la pasividad del soporte respecto a su relación con el arco, lo que limitaba el movimiento del diente.

En los 80's aparece el Mobil-Lock, que tuvo una limitada aceptación en la comunidad de ortodoncistas debido a su voluminoso diseño, el control limitado del diente y la gran aceptación en los años setenta de las ligaduras elásticas. El sistema SPEED fue un paso revolucionario en el diseño dado que fue el primer soporte que podía cooperar de forma activa con el arco durante el movimiento de los dientes.¹

Los soportes de autoligado desarrollados por Pletcher, contaban de un brazo angular rígido que rota en dirección oclusolingival sobre el cuerpo cilíndrico del soporte. La pared rígida externa del brazo móvil convierte la ranura del soporte en un tubo pasivo para el arco del alambre; esta pasividad, la facilidad con la que el paciente podía abrir el soporte y la anchura mesiodistal excesiva, determinaron el abandono de su comercialización.

En 1995 apareció un nuevo sistema autoligante, el soporte Time. La forma del soporte presenta un brazo de un material rígido y con forma curvada que, al moverse en dirección oclusolingival, envuelve la zona vestibular del cuerpo del soporte. Se necesita un instrumento afilado para movilizar el brazo hacia la porción gingival, con lo que se cierra la ranura. En 1996, se introdujo el soporte Damon SL, que contaba con pasadores voluminosos y un control muy limitado del movimiento por lo que su comercialización tuvo una vida corta.

En 1998 el soporte TwinLock fue el segundo intento de A. J. Wildman para crear un soporte autoligante clínicamente viable. Un año después de su aparición, se modificó ligeramente con el nuevo nombre de Damon.²

En el año 2000 se introdujo el soporte In-Ovation, este tiene forma de soporte gemelar y con un diseño de la pestaña similar al del soporte SPEED. La pestaña

¹ Damon D. Principios de Damon: Glosario de terminología. Estados Unidos: Amolca; 2006.

² Damon D. Damon System. Manual de trabajo. Colombia: Ed. Amolca; 2006

para abrirla necesita un instrumento especial desde la posición gingival debido a que no presenta una ventana de apertura. En 2004 aparece el Smart Clip y otra modificación del Damon, un soporte híbrido de metal y resina compuesta, denominado Damon³. Luego en el 2005 aparece el Damon 3MX y en el 2006 se comercializan el Quick y el Carriere SLX⁴. En el año 2007 aparece 3M Unitek. Dentro de los sistemas de ortodoncia, actualmente se encuentran los sistemas de autoligado, los cuales pueden ser inter-activos o pasivos. Dentro de los sistemas de autoligado pasivo se encuentra el sistema de autoligado pasivo DAMON, que es pasivo por no tener ningún aditamento que empuje el arco contra el fondo del slot. Este sistema fundamenta la utilización de fuerzas bajas para estimular la actividad celular, sin superar la capacidad de resistencia del periodonto y del complejo muscular orofacial para obtener un desarrollo transversal del arco, gracias a que el hueso y los tejidos, se desplazan junto con los dientes haciendo referencia al efecto de los músculos orofaciales en la alineación y en el desarrollo del mismo.

Existen reportes bibliográficos que muestran la eficiencia en la etapa inicial de alineación en tratamientos de ortodoncia con sistemas de autoligado, mostrando expansión del arco dental, según Medina y colaboradores, la expansión en los arcos dentales, dada en tipodontos, utilizando brackets de autoligado, da lugar a un aumento progresivo en la distancia transversal, pero a medida que se aumenta el calibre de los arcos, éste es determinante en la variación transversal dental al liberar el apiñamiento. Fleming y colaboradores⁵, en relación al arco mandibular, reportaron una expansión inter-molar satisfactoriamente mayor que con brackets convencionales. Birnie y colaboradores reportan que con el sistema DAMON hay un desarrollo transversal dental en zona de molares. Sin embargo aunque existen reportes bibliográficos sobre el desarrollo transversal del arco dental logrado con los brackets de autoligado, no existen reportes bibliográficos de una medición clara, milimétrica y en diferentes planos del espacio de los cambios logrados a nivel del tejido óseo basal, óseo alveolar y dental, durante el tratamiento de Ortodoncia con brackets de autoligado pasivo DAMON,⁶ por lo que se hace necesaria la medición a través de un método diagnóstico como lo es la tomografía computarizada, que en diversos estudios se cita como la herramienta de diagnóstico más indicada para valorar estructuras óseas^{7 8} y establecer el crecimiento óseo.

³ Fleming PD, Ama J. Self-Ligating Brackets in Orthodontics. Angle Orthod .2010; 80: 575–584.

⁴ Ferreira J, Rigau MM, Diaz M. Brackets de autoligado, cuales son los beneficios más fiables. Disponible en: <http://jonasferreira.eu/archivos/autoligados/Braquetes-Auto-ligados-cuales-son-los-beneficios.pdf>

⁵ Medina P, Rodríguez J, Vargas L, Silva J. Comparación de los cambios en las distancias transversales de los arcos dentarios utilizando tres sistemas de autoligado sobre tipodontos. Informe de Investigación. Universidad Militar Nueva Granada, Fundación CIEO, 2008.

⁶ Birnie D. The Damon Passive Self-Ligating Appliance System. Semin Orthod 2008; 14: 19-35.

⁷ Chen J, Shuning L, Shiaofen F. Quantification of tooth displacement from cone-beam computed tomography images. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2009; 136: 393-400 .

⁸ Deguchi T, Katashiba S, Inam T, Koong KW, Huang CY. Morphologic quantification of the maxilla and the mandible with cone-beam computed tomography. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010; 137: 218-22.

Las diferencias genéticas y ambientales producen una gran variabilidad de la forma de los arcos dentales, lo cual se confirma en la observación clínica. Según McLaughlin y colaboradores, dicha forma de arco tiene relación estrecha con la estabilidad óptima y por ende con la disminución de recidiva al finalizar el tratamiento de ortodoncia, para lo cual se debe respetar la forma individualizada de arco (FIA) de cada paciente.⁹

El sistema de autoligado pasivo DAMON, fundamenta la utilización de fuerzas bajas para estimular la actividad celular, sin superar la capacidad de resistencia del periodonto y del complejo muscular orofacial para obtener desarrollo transversal del arco, gracias a que el hueso alveolar y los tejidos, se desplazan junto con los dientes haciendo referencia al efecto de los músculos orofaciales en la alineación y en el desarrollo del arco. Este fenómeno permite tratar un caso sin extracciones, sin proinclinación los dientes anteriores y sin forzar a estos dientes hacia la cortical como ocurre con otras técnicas.

Las propiedades deseadas para los autoligados son:

- Seguro y resistente.
- Permite rellenar completamente la ranura por el alambre.
- Baja fricción entre el alambre y bracket.
- Sea fácil y rápido de usar.
- Permite alta fricción cuando sea necesario.
- Permite fácil colocación de cadenas elásticas.
- Facilita la higiene dental.
- Es confortable para el paciente.

A continuación discutiremos los temas de Dolor/Reabsorción, Fricción, Eficiencia y Torque dentro del concepto de propiedades ideales de los brackets de autoligado ⁴

Dolor/Reabsorción

Scott, realizó un estudio en 63 pacientes divididos en dos grupos, con Damon 3 SL y Sinthesis con ligado convencional sobre la experiencia de dolor. Los resultados no mostraron diferencias en los pacientes durante las 4 horas, 24 horas, 3 días y 7 días tras la colocación del aparato con el alambre Damon 0.014' Cu NiTi.¹⁷

Fleming, en un estudio con 66 pacientes tratados con SmartClip™ o con aparato convencional Victory™ (Unitec, Monrovia, Calif), evaluó la experiencia de dolor inicial con un alambre 0.016` NiTi Martensico redondo. No encontró diferencia alguna. Continuando el estudio con la inserción y remoción de alambres

⁹ McLaughlin R, Bennett J, Trevisi H. Mecánica sistematizada del tratamiento ortodóncico. España: Ed. Harcourt, S.A.; 2

0.019x0.025 NiTi y inserción de alambre 0.019x0.025 de acero, encontró significativamente mayor experiencia de dolor para el grupo del SmartClip™¹⁰

Miles¹¹, utilizando en una misma arcada, Damon 2 (ORMCO, Glendora, Calif) en un lado y Victory™ MBT (Unitec, Monrovia, Calif) en el otro, analizó la experiencia de dolor en el inicio del tratamiento con un alambre 0.014` redondo Cu NiTi. Encontró menos dolor para el grupo Damon 2. Siguiendo en la secuencia del tratamiento con el alambre 0.016x0.025` Cu NiTi, se relató significativamente mayor dolor en el grupo Damon 2. Se observó el nivel de reabsorción radicular externa en 96 pacientes, divididos en dos grupos: Damon2 y Microarch. No se encontraron diferencias.

Fricción

Existen dos tipos: Fricción Estática, la fuerza que se opone al inicio del movimiento y Fricción Dinámica, fuerza que se opone al movimiento de una superficie sobre la otra tras el inicio del movimiento. La Dinámica es irrelevante para el movimiento dentario, pues no ocurre un continuo movimiento sobre el alambre. El movimiento en mecánica de deslizamiento se produce con un proceso termodinámico casi estático. El proceso se lleva a cabo muy lentamente en una secuencia de estadios, en donde el diente se inclina, el hueso se remodela, el diente se mueve e inclina nuevamente.¹²

En términos generales los brackets de autoligados producen menor fricción que cualquiera bracket convencional. La fricción aumenta con el aumento del calibre y sección del alambre en la ranura 0.022 y según la combinación entre bracket/alambre. Se ha visto que el alambre de acero 0.018x0.025 presenta el menor índice de fricción en estudio con 4 brackets de autoligado y 3 convencionales. Los brackets de autoligado, al no presentar la fricción provocada por la presión de las ligaduras elásticas o metálicas para mantener el alambre en su sitio activado, permite usar fuerzas más ligeras para el movimiento dental.

En otro estudio in Vitro se vio que otra manera de obtener bajos niveles de fricción es con la ligadura no convencional Slide (Casa Leone) además de los brackets de autoligado pasivos Carriere, Damon 3MX, Smartclip, Opal-M. Los resultados apuntaron bajos niveles de fricción para todos los sistemas comparados con ligaduras convencionales presentando así otra manera de obtener baja fricción.⁴

¹⁰ Fleming PS, Dibiase AT, Sarri G, Lee RT. Pain experience during initial alignment with a self-ligating and a conventional fixed orthodontic appliance system. A randomized controlled clinical trial. Angle Orthod. 2009 Jan;79(1):46-50

¹¹ Miles PG, Weyant RJ, Rustveld L. A clinical trial of Damon 2 vs conventional twin brackets during initial alignment. Angle Orthod. 2006 May;76(3):480-5.

¹² Picchioni MS. Análise comparativa dos níveis de fricção em brackets convencionais e autoligados [Dissertação de mestrado]. São Bernardo do Campo: Universidade Metodista de São Paulo; 2007. 93p.

DAMON : VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Ventajas

Entre las ventajas se destacan:

- Permiten mayor movimiento dentario con menos fuerzas. Estas fuerzas ligeras permiten decidir la forma fisiológica ideal del arco y que los dientes se muevan libremente.
- Permiten aplicar fuerzas biológicas sobre los dientes sin afectar el suministro vascular en la membrana periodontal.
- Contribuyen a la higiene dental del paciente, por ser más pequeños y no tener los elásticos que cuando envejecen provocan halitosis
- Ofrecen una mayor estética.
- Requieren menos ajustes¹³
- Contribuyen a nivelar, alinear y abrir la mordida, por lo que se puede lograr una expansión posterior sin el uso de expansores mecánicos
- Minimizan la posibilidad de la extracción dentaria¹⁴
- Reducen el tiempo de tratamiento.
- Son soportes de un perfil más bajo que disminuyen el descementado por interferencia oclusal.¹⁵
- Son seguros y resistentes.¹⁶
- Permiten rellenar completamente la ranura por el alambre disminuyendo así la fricción entre el alambre y soporte, aunque permite aumentar la fricción cuando sea necesario.^{17 18}
- Permiten fácil colocación de cadenas elásticas.¹⁹
- Mayor comodidad al paciente, disminuyen las molestias a los tejidos peridontales.²⁰
- Los brackets autoligados favorecen la higiene y disminuyen el tiempo de sillón para remover el alambre. Una completa inserción del alambre en la ranura, asociado con los alambres de modernos materiales parece ser una

¹³ Chen SS, Greenlee GM, Kim JE, Smith CL, Huang GJ. Systematic review of self-ligating brackets. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2010 Jun; 137(6):726.e1-726.e18.

Disponible en : <http://www.ajodo.org/article/S0889-5406%2810%2900019-3/abstract>

¹⁴ Turnbull NR, Birnie DJ. Treatment efficiency of conventional vs self-ligating brackets: Effects of archwire size and material. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2007 Mar; 131(3):395-9.

Disponible en : <http://www.ajodo.org/article/S0889-5406%2806%2901333-3/abstract>

¹⁵ Fleming PS, Johal A.J. Self-ligating brackets in orthodontics. A systematic review. Angle Orthod. 2010 May; 80(3):575-84. Disponible en : <http://www.angle.org/doi/full/10.2319/081009-454.1>

¹⁶ Damon D. Principios de Damon: Glosario de terminología. En: Damon D. Damon System Material de trabajo. Estados Unidos: Amolca; 2006. p.133.

Disponible en : <http://jorthod.manevjournals.org/content/30/3/262.full>

¹⁴ G, Festa F. Evaluation of the Friction of Self-Ligating and conventional Bracket Systems Eur J Dent. 2011 Jul; 5(3): 310-7.

Disponible en : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3137445/>

¹⁸ Eberting JJ, Straja SR, Tuncay OG. Tiempo de tratamiento, resultados y satisfacción del paciente: Estudio comparativo entre los brackets Damon y los brackets convencionales. Clin Orthodont Research. 2001; 4 (4): 228-34.

Disponible en : <http://damonbraces.es/choose/research/comparisons-of-damon-and-conventional-brackets.php>

¹⁹ Harradine N. T. Self-ligating brackets: where are we now? Journal of Orthodontics. 2003; 30(3): 262-73.

²⁰ Scott P, Sherriff M, Dibiase AT, Cobourne MT. Perception of discomfort during initial orthodontic tooth alignment using a self-ligating or conventional bracket system: a randomized clinical trial. Eur J Orthod. 2008 Jun; 30(3):227-32.

Disponible en : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18339656>

combinación perfecta para incrementar el tiempo entre una cita y otra del paciente, permitiendo una total expresión del alambre para la nivelación.⁴

- La combinación entre el completo encaje del alambre y baja fricción sólo es posible con los brackets de autoligado o tubos molares y estos son los mejores beneficios que nos proporcionan.^{21 22}

A pesar de estas ventajas en revisiones sistemáticas realizadas no hay suficiente evidencia para apoyar el uso de soportes de autoligado sobre sistemas de aparatos convencionales o viceversa.

Desventajas

Aunque predominan las ventajas, existe consenso en la presencia de algunas desventajas como:

- Alto costo
- Puede existir roturas del gancho de cierre del soporte, propias del diseño mecánico.
- El gancho de cierre del soporte puede ocasionar molestias en los labios.¹²

FASES DE TRATAMIENTO:

1. Fase inicial (de alambre redondo ligero)

Se utilizan arcos redondos de NiTi seleccionados para que el arco quede libre en el "tubo" del bracket de auto-ligado. Esto permite que los dientes con brackets se deslicen a lo largo del arco a medida que se empiezan a nivelar y alinear. La unión y la fricción en un sistema convencional se deben a que la ligadura empuja el arco contra la base de la ranura del bracket. Esta unión también ocurre por la deflexión del arco contra los lados de la ranura del bracket en casos con apiñamiento. Últimamente los ortodoncistas han utilizado arcos rectangulares de NiTi, de grueso calibre, con el objetivo de controlar el torque y evitar la vestibularización de los incisivos a medida que los dientes se nivelan y alinean. Con el Sistema de Doman, el arco debe ejercer únicamente la fuerza necesaria para estimular la actividad celular sin recortar el aporte sanguíneo del periodonto. En otras palabras la fuerza debe permanecer en la "Zona de Fuerza Óptima" o Biozona . Al aplicar las fuerzas adecuadas en los músculos de la cara y de los labios se genera un efecto de

²¹ Harradine NW. Self-ligating brackets: where are we now? J Orthod. 2003 Sep;30(3):262-73

²² Stephanie Shih-Hsuan Chen, a Geoffrey Michael Greenlee, et al. Systematic review of self-ligating brackets. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010;137:726.e1-726.e18

bompereta labial en los incisivos, minimizando la inclinación de estos dientes. El arco inicial no elimina todas las rotaciones pero si alinea los dientes y las ranuras de los brackets lo suficiente para poder pasar a la segunda fase de arcos. Esto se logra con mayor facilidad utilizando arcos de menor dimensión en un bracket de mayor luz en su tubo. Una analogía para explicar esta fase del tratamiento es un automóvil conducido por ambos carriles de una carretera con curvas para enderezarla. Este mismo principio ayuda a minimizar la fuerza y fricción producida por el sistema.

Resumiendo: en la fase inicial comienza el movimiento dental, el control de las rotaciones, la nivelación el alineamiento, se establece la forma del arco y se prepara todo para la segunda fase.

2. Segunda fase (de arco de canto de alta tecnología)

La segunda fase, o fase de arco de canto de alta tecnología es el corazón del sistema. En esta fase finaliza la nivelación y el control rotacional y empieza a trabajarse el torque y las angulaciones radiculares. Continúa desarrollándose la forma del arco, se consolidan los espacios del segmento anterior y se prepara para la tercera fase. Es de vital importancia tomar una radiografía panorámica y evaluar la posición radicular y de los brackets antes de proceder con las mecánicas principales del tratamiento.

3. Tercera fase o fase mecánica de mecánica principal

Principal de la secuencia de arcos es la fase de trabajo. Incluye el cierre de espacios posteriores, la corrección dental anteroposterior y el ajuste de las discrepancias buco lingual. Se utilizan arcos de acero inoxidable para mantener el control vertical y bucolingual. La cuarta es la fase de finalización y detallado. Cuando se requieren ajustes y un mínimo de torsión, el arco de trabajo puede ser el arco de finalización. Cuando se requieren dobleces y/o torsión moderada se recomienda utilizar un arco de TMA. Este suave arco facilita la finalización del tratamiento para el paciente y para el ortodoncista. Antes de entrar en detalle sobre la selección de los arcos, les quiero recordar con énfasis que existe una inmensa cantidad de variables en la respuesta de los pacientes a los arcos recomendados. Sugiero al ortodoncista elegir sus arcos con sumo cuidado y que no sólo se base en "que es lo que puedo meter en la ranura" o "hasta donde tolera el paciente". Cuando elija el arco adecuado, déjelo trabajar.

4. Cuarta fase o fase final

Es la fase de finalización y detallado donde, en caso de ser necesario (no siempre lo es), utilizaremos Arcos de TMA que nos permitirán realizar posibles torsiones adicionales.^{23 24}

SECUENCIA DE ARCOS (fig. 1) (RANURA .22)

1.- Fase de arco ligero

Primera fase: (alambres redondos de Niti): el arco seleccionado debe quedar libre en la ranura del soporte de autoligado, con esto se logra que los dientes con soporte se deslicen a lo largo del arco a medida que se empiezan a nivelar y alinear. El arco inicial no elimina todas las rotaciones, pero sí se alinean los dientes, lo que permite que las ranuras de los soportes puedan posicionarse lo suficiente para pasar a la segunda fase de arcos.

Los arcos de menor dimensión en un soporte de mayor luz en su ranura posibilitan la nivelación con mayor facilidad. En esta fase generalmente se deben realizar movimientos dentarios, control de la rotación, nivelación y alineación, el logro de la forma del arco deseada y preparar las condiciones para la segunda fase en la secuencia de los arcos. El tiempo de tratamiento es el mismo tanto en la utilización de los soportes de autoligado como en el uso de los soportes convencionales, excepto en esta fase donde la nivelación y la alineación son un poco más rápida.

Considerando la utilización de soportes con ranura 0,22 los arcos a utilizar son:

- Arco 0.014 DAMON

Es el arco inicial donde se inicia el movimiento dental y se comienza el desarrollo de la forma del arco

- Arco 0.016 DAMON

Es utilizado ocasionalmente como segundo arco en casos de adultos con apiñamiento severo, cuando no se está totalmente listo para pasar a la segunda fase

²³ Nappa A.A., Desde el arco recto convencional al sistema Damon, mis caminos: diagnósticos y mecánicos. Editorial médica. Pág. 127.

²⁴ Damon system- workbook , amolca, año 2006 pág 5,7.

2.- Fase de arco de canto de alta tecnología

- Arco 0.016 X 0.025 DAMON

Es el “ caballo de batalla” de la segunda fase. Se utiliza en arcos superiores e inferiores bien preparados. Cuando este arco sea demasiado difícil de insertar, utilizar 014x.025 Niti SE.

- Arco 0.014 X 0.025 DAMON

Excelente arco de transición. Ampliamente utilizado en arcos inferiores con distancia interbracket disminuida.

- Arco 0.018 X 0.025 DAMON

Aquí se finaliza la etapa de alineación y nivelación, y se ha establecido la forma de arco. Excelente para la preparación previa a la inserción del arco transicional de acero inoxidable.

- Arco .017 x .025 DAMON

Usado con 20 de torque anterior y curva inversa. Excelente como segundo arco para el tratamiento de la división 2. Cuando solo se requiera intruir debe de usarse el mismo arco, sin torque en el anterior.

- .019 x.025 DAMON

Utilizado con 20 de torque anterior y curva inversa. . Excelente como segundo arco para el tratamiento de la división 2. Cuando solo se requiera intruir debe de usarse el mismo arco, sin torque en el anterior.

3.- Fase mecánica principal

- Arco 0.019 X 0.025 acero inoxidable con postes .

Mantiene la integridad del arco dental durante la corrección antero posterior y el cierre de espacios.

Mantiene la corrección anterior y bucolingual posterior eficazmente.

- Arco 0.016 X 0.025 de acero inoxidable con postes

Utilizado en el arco inferior cuando se requiere un mayor juego entre el arco y la ranura del bracket.

Es un buen arco para finalizar el caso del arco inferior cuando todos los torque son aceptables.

4.- Fase final

En la mayoría de los casos los arcos de trabajo también se mantienen en la fase final. Cuando se necesita mayor torque o dobleces para detallar el caso los siguientes arcos son excelentes opciones:

- 0.019 X 0.025 o 0.017 X 0.025 TMA.

Es importante recalcar que DAMON argumenta, que una vez finalizada la etapa de alineación y nivelación con los correspondientes arcos de alta tecnología, ya se ha finalizado el desarrollo transversal del arco y por lo tanto una vez finalizada esta etapa se debe realizar la forma individualizada del arco (FIA), para no modificarla. Por tal motivo, la evaluación y medición milimétrica de los cambios transversales del arco debe ser realizada una vez se finalice la etapa de alineación y nivelación correspondientes para cada paciente.^{18 19 25}

OBJETIVOS POR FASE (fig. 1)

Fase 1

Las metas a cumplir en esta fase serían:

- Corregir o atenuar si los hay, desequilibrios funcionales y/o esqueléticos.
- Control de hábitos.
- Corregir o planificar la discrepancia diente - hueso.
- Mantener o mejorar un equilibrio ortopédico en la ATM.
- Mantener o mejorar la salud periodontal en casos donde las mal posiciones inciden en dicho problema.

Fase 2

- Completar la nivelación y la alineación.
- Resolver rotaciones remanentes.
- Iniciar control de torque y consolidar espacios anteriores.
- Continúa el desarrollo del arco

Fase 3

- Finaliza el control del torque.
- Consolida los espacios posteriores.
- Coordina la forma del arco específica para cada paciente.

Fase 4

- Terminar de corregir el asentamiento vertical.²¹

¹⁸ Nappa A.A., Desde el arco recto convencional al sistema Damon, mis caminos: diagnósticos y mecánicos. Editorial médica. Pág. 127.

¹⁹ Damon system- workbook , amolca, año 2006 pág 5,7.

²⁵ Larriu Castro A., El fenómeno de las técnicas de baja fricción: últimos avances capítulo III (clasesIII), Gaceta dental 218, octubre 2010. Pág. 150,151.

PRESCRIPCIÓN DE DAMON

D1 -Incisivos Centrales Superiores

+12° Torque +5° Angulación 0° Rotación

- La prescripción de torque estándar es la opción indicada en casos donde los centrales están en buena posición y se requiere un mínimo uso de mecánicas durante el tratamiento.

+17° Torque +5° Angulación 0° Rotación

- La opción ideal para los casos de división 2.
- Casos que requieran uso prolongado de elásticos Clase 11 -previene la pérdida de control de torque causada por el uso de elásticos.
- Para la mayoría de los casos de extracción con el fin de prevenir la pérdida de control de torque al retraer los segmentos anteriores.

+7° Torque +5° Angulación 0° Rotación

- Cuando los centrales requieran de una gran virtualización.
- Casos que requieran uso prolongado de elásticos Clase 111 . previene la pérdida de control de torque causada por el uso de elásticos .
- Casos con apiñamiento severo con empuje lingual y/o la succión digital.
- Cuando se requiera ganar una extensa longitud de arco y los incisivos presenten un torque casi normal.

D2 -Incisivos Laterales Superiores

+8° Torque +9° Angulación 0° Rotación

- La prescripción de torque estándar es la opción indicada en casos donde los centrales están en buena posición y se requiere un mínimo uso de mecánicas durante el tratamiento .

+10° Torque +9° Angulación 0° Rotación

- La opción ideal para los casos de división 2.
- Casos que requieran uso prolongado de elásticos Clase" -previene la pérdida de control de torque causada por el uso de elásticos.
- Para la mayoría de los casos de extracción con el fin de prevenir la pérdida de control de torque al retraer los segmentos anteriores.

+3° Torque +9° Angulación 0° Rotación

- Cuando los laterales requieran de una gran virtualización.
- En casos donde los laterales se encuentren bloqueados en mordida cruzada y se vaya a generar demasiada do torque al moverlos a su posición normal.
- Casos que requieran uso prolongado de elásticos Clase 11I -previene la pérdida de control de torque causada por el uso de elásticos.

- Casos con apiñamiento severo con empuje lingual y/o la succión digital.
- Cuando se requiera ganar una extensa longitud de arco y los incisivos presenten un torque casi normal.

TECNICA MBT

La filosofía MBT del tratamiento ortodóncico ha sido desarrollada a lo largo de un período de más de veinte años; sus principales creadores:

- Dr. Richard Mc Laughlin (San Diego, California)
- Dr. Jhon Bennett (Londres, Inglaterra)
- Dr. Hugo Trevisi (Sao Paulo, Brasil)

ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA FILOSOFIA MBT

SELECCIÓN DE BRACKETS

La aparatología del sistema MBT está basada en las cifras obtenidas en la investigación original de Andrews y presentan las siguientes características respecto a la técnica de Arco recto original y de Roth:

- Disminución de la angulación de los brackets anteriores superiores e inferiores. Esto ayuda a la mecánica de tratamiento porque reduce las necesidades de anclaje, reduce la tendencia al aumento de la sobremordida en las primeras fases del tratamiento y disminuye la cooperación del paciente.

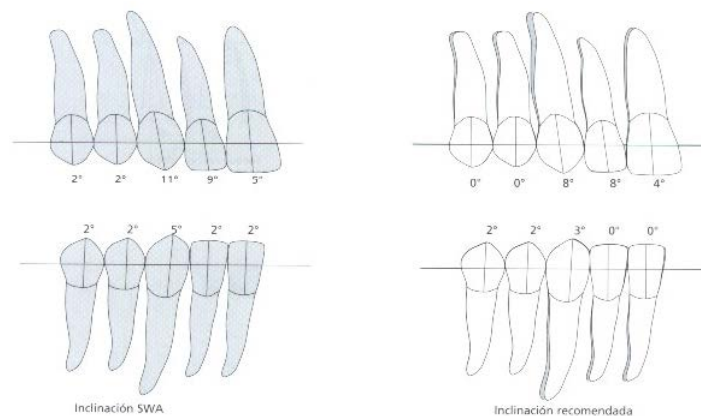


Figura. 3 Inclinación recomendada

Fuente: McLaughlin R., Bennett J., Trevisi H. Mecánica sistematizada del tratamiento ortodóncico. Edit. Elsevier Science.

- Disminución de la angulación en los brackets y tubos posteriores superiores. Dicha angulación coloca a las coronas de estos dientes en una posición ligeramente más vertical, lo que contribuye a reducir sensiblemente, la necesidad de anclaje para estos dientes.
- Mantenimiento de dicha angulación en los brackets posteriores inferiores.
- Incremento del torque en los incisivos superiores e inferiores. Fig. 2

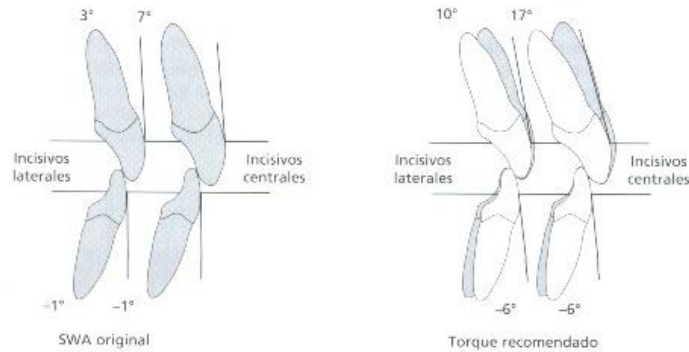


Figura. 4 torque en incisivos

Fuente: McLaughlin R. Bennett J., Trevisi h. Mecánica sistematizada del tratamiento ortodóntico. Edit. Elsevier Science.

- Tres opciones de torque en los caninos superiores e inferiores. Las opciones con 0° y +7°, en el canino superior son las preferibles en los casos con bases óseas maxilares estrechas y raíces de los caninos prominentes. En el canino inferior el torque más usado es de -6°. Fig. 3

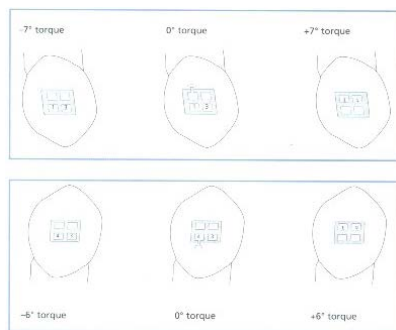


Figura. 5

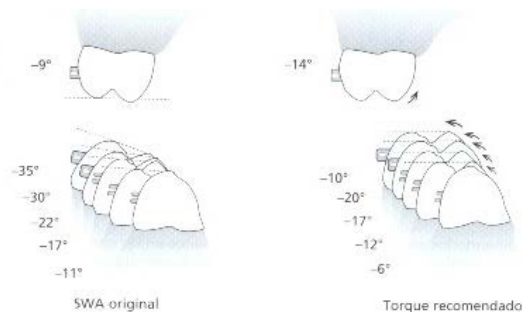


Figura. 6

Fuente: McLaughlin R. Bennett J., Trevisi h. Mecánica sistematizada del tratamiento ortodóntico. Edit. Elsevier Science.

- Mantenimiento del torque de -7° en los premolares superiores. Fig.4
- Incremento del torque en los molares superiores.
- Disminución del torque en premolares y molares inferiores.

Versatilidad del conjunto de brackets.

Están diseñados para poder resolver la mayoría de dificultades de tratamiento, evitar dobleces innecesarios en el alambre.

Hay siete posibilidades diferentes de brackets y tubos, esto crea una plataforma para que el conjunto de brackets y arcos produzca la necesaria individualización y sobre corrección para determinados tipos de casos.

1. opciones para incisivos laterales desplazados hacia palatino: rotación de 180° del bracket, el torque cambia de 10° a -10°
2. tres opciones de torque para los caninos superiores (-7,0°, +7°)
3. tres opciones de torque para los caninos inferiores (-6°, 0°, +6°)
4. brackets de incisivos inferiores intercambiables
5. brackets de premolares superiores intercambiables
6. utilización de tubos de 2ºs molares superiores en los 1ºs molares superiores cuando no se precisa arco extra oral.
7. utilización de tubos de 2ºs mol inf en los 1ºs y 2ºs molares superiores del lado opuesto cuando se acaba un caso en CII. Fig. 5

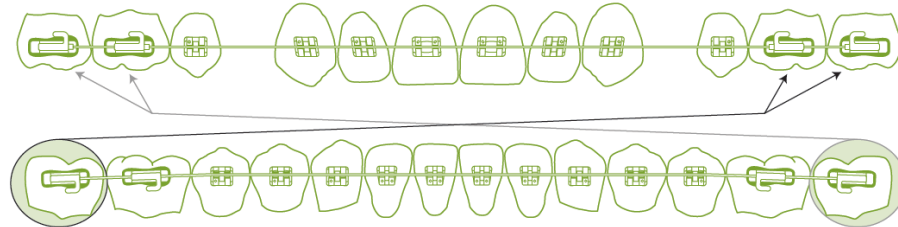


Figura. 7 versatilidad en MBT

Fuente: McLaughlin R. Bennett J., Trevisi h... Mecánica sistematizada del tratamiento ortodóntico. Edit. Elsevier Science.

Precisión en la colocación de brackets

Los brackets se colocan en el centro de la corona clínica, con calibradores.

Se pueden utilizar tablas recomendadas (Fig.5) de la colocación de brackets o bien tablas individualizadas para los siguientes casos: dientes puntiagudos (caninos superiores y 1ºs premolares inferiores), bordes incisales anormales, sobremordida y mordida abierta, extracción de premolares.

7	6	5	4	3	2	1	Superior
2,0	4,0	5,0	5,5	6,0	5,5	6,0	+1,0 mm
2,0	3,5	4,5	5,0	5,5	5,0	5,5	+0,5 mm
2,0	3,0	4,0	4,5	5,0	4,5	5,0	Promedio
2,0	2,5	3,5	4,0	4,5	4,0	4,5	-0,5 mm
2,0	2,0	3,0	3,5	4,0	3,5	4,0	-1,0 mm
7	6	5	4	3	2	1	Inferior
3,5	3,5	4,5	5,0	5,5	5,0	5,0	+1,0 mm
3,0	3,0	4,0	4,5	5,0	4,5	4,5	+0,5 mm
2,5	2,5	3,5	4,0	4,5	4,0	4,0	Promedio
2,0	2,0	3,0	3,5	4,0	3,5	3,5	-0,5 mm
2,0	2,0	2,5	3,0	3,5	3,0	3,0	-1,0 mm

Figura. 8 tabla recomendada para la colocación de brackets

Superior derecha													Superior izquierda
Promedio para niños	2,0	2,5	3,5	4,0	4,5	4,0	4,5	4,5	4,0	3,5	2,5	2,0	Promedio para niños
Inferior derecha	2,0	2,0	3,0	3,5	4,0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,0	2,0	2,0	Inferior izquierda

Figura. 9 tabla individualizada de colocación de brackets una vez rellenada para un niño con caninos superiores puntiagudos .

Fuerzas continuas ligeras (por debajo de los 200gr)

La técnica requiere el uso de fuerzas continuas ligeras. Los autores creen que esta es la manera más efectiva de mover dientes, aumentar el confort para el paciente y reducir el anclaje. Estas son especialmente importantes al inicio del tratamiento que se usan arcos finos, flexibles, con una deflexión mínima y se han de evitar los cambios frecuentes de arcos. En una fase más avanzada del tratamiento, durante la fase de mecánica de deslizamiento, se aplican fuerzas suaves y continuas con retroligaduras activas y arcos de trabajo de 0.019" x 0.025" . En las últimas fases se utilizan arcos ligeros de acero de 0.014"o de NTT de 0.016" para el detallado de la posición de los dientes y el asentamiento.

La ranura de 0.022" frente a la de 0.018"

El aparato preajustado parece que funciona mejor en su versión de 0.022" la mayor dimensión de la ranura permite una mayor libertad de movimientos con los arcos iniciales y por tanto ayuda limitar el nivel de fuerzas. En fases más avanzadas los arcos de trabajo de acero de 0.019" x 0.025" funcionan bien.

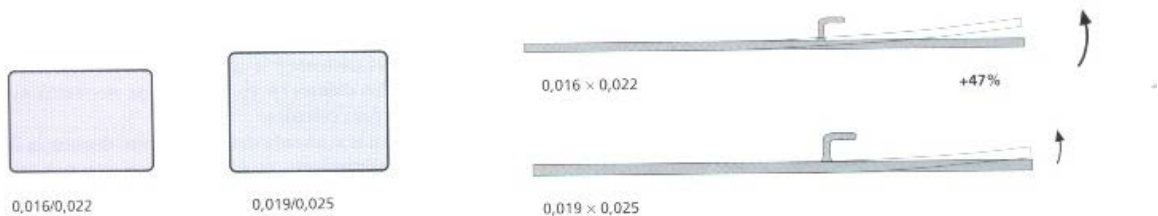


Figura. 10 los arcos de trabajo de 0.019 x 0.025 son más rígidos que los 0.016x 0.022 o 0.017 x 0.025 y se comportan mejor durante el cierre de espacios y el control de la sobremordida.

Control del anclaje en las fases iniciales del tratamiento

En las 1^{as} fases del tratamiento la mayor amenaza para el control del anclaje proviene de la inclinación de los brackets anteriores. Comparado con las generaciones anteriores del aparato preajustado, los brackets del MBT, tienen una menor inclinación. Esto combinado con los arcos ligeros, provoca una menor necesidad de anclaje en las 1^{as} fases, reduciendo la necesidad de utilización de arcos extraorales, barras palatinas o arcos linguales.

Se utilizan retroligaduras para ayudar a controlar las coronas de los caninos en los casos de extracciones de premolares y en algunos casos sin extracciones.

Al principio del tratamiento se utilizan dobleces distales, con excepción de aquellos casos en los que es necesario aumentar la longitud de arcada. Estos garantizan la comodidad del paciente y ayudan a prevenir el movimiento mesial de los dientes anteriores, que es indeseable en la mayoría de los casos con excepción de las CII2 y algunas CIII. Los dobleces distales y las retroligaduras fig. 8 se mantienen durante toda la fase de alineamiento y nivelación, hasta que se alcanza la fase de arcos rectangulares de acero.

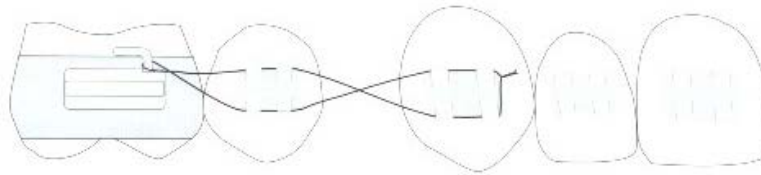


Figura. 11 Retroligadura, se usa para controlar las coronas de los caninos durante la alineación y nivelación.

Movimiento en grupo

Siempre que sea posible. Por ejemplo en el caso de extracciones de premolares se utilizan las retroligaduras para controlar los caninos y retraerlos lo suficiente para permitir alinear los incisivos. Después, el segmento anterior se maneja en masa, como grupo de seis u ocho dientes.

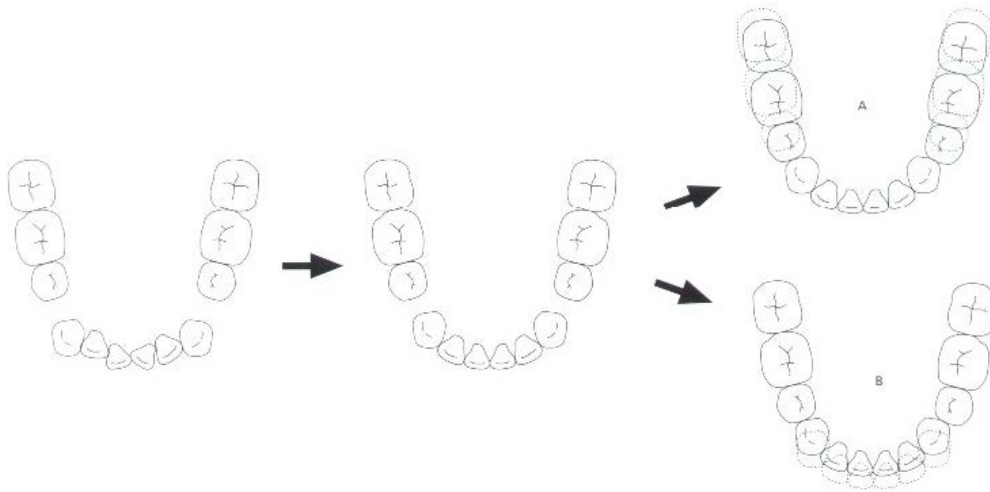


Figura. 12 Movimientos en grupo. Los grupos anterior e inferior se manejan como grupos de seis u ocho dientes. En A se ha cerrado con movimiento hacia mesial de molares y premolares (mínimo anclaje). En B incisivos y caninos se han retraído (máximo anclaje)



Figura. 13 caso clínico cierre de espacios movimiento en grupo.

Formas de arco

Al final de la década de los noventa, los autores encontraron beneficioso utilizar tres formas de arcos ovoide cuadrada y estrecha. La forma estrecha presenta la menor anchura intercanina y resulta apropiado para los casos de maxilar estrechos, la forma cuadrada es apropiada para pacientes con arcadas amplias y en aquellos casos en los que sea necesario enderezar vestibularmente los segmentos posteriores inferiores y realizar una expansión de la arcada superior.

Actualmente , la técnica recomendada para todos los casos es crear formas individualizadas, basadas en las tres formas. Fig. 11

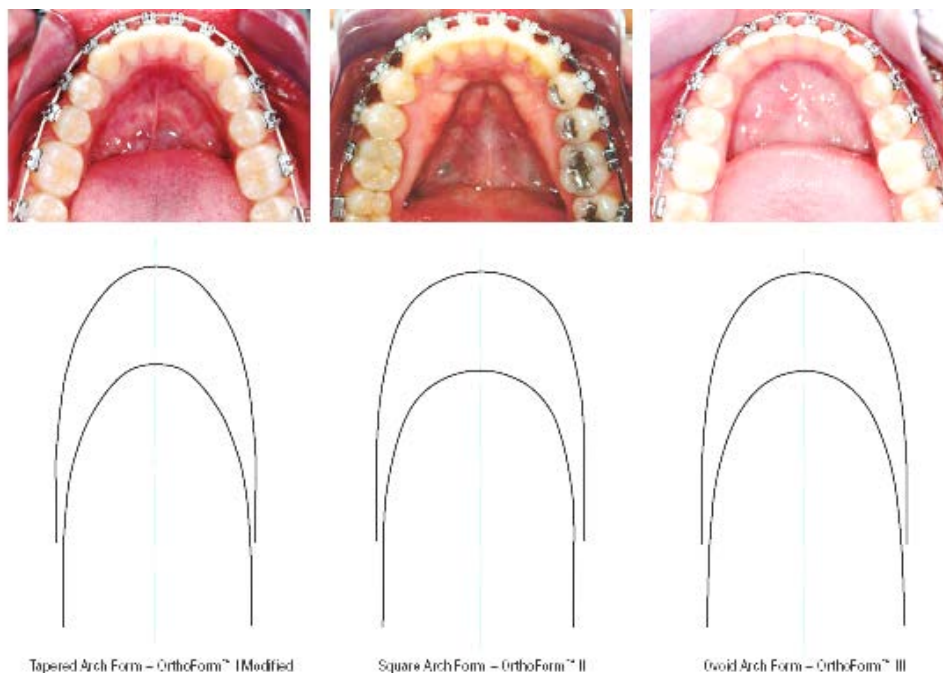


Figura.14 Formas de arco MBT

Fuente: <http://multimedia.3m.com/mws/mediawebserver?mwsId=66666UF6EVsSyXTtnxTtN8TtEVtQEVs6EVs6EVs6E666666--&fn=021-102.pdf>

En las últimas fases a veces se considera la utilización de arcos de NTT (níquel titanio térmico) o de acero de 0.021" x 0.025" para conseguir que la información de los brackets se exprese completamente. La técnica se basa en arcos completos y raramente se utilizan resortes de cierre o arcos seccionales.^{26 27}

²⁶ 3M unitek MBT™ Versatile+ Appliance System manual

Disponble en :
<http://multimedia.3m.com/mws/mediawebserver?mwsId=66666UF6EVsSyXTtnxTtN8TtEVtQEVs6EVs6EVs6E666666--&fn=021-102.pdf>

²⁷ McLaughlin R., Bennett J., Trevisi h .. Mecánica sistematizada del tratamiento ortodóntico. Edit. Elsevier Science.

ANÁLISIS DE PONT

Después del examen clínico y radiológico, los modelos de estudio constituyen un importante medio de diagnóstico. Cuando han sido correctamente realizados permiten reflejar las condiciones de los dientes, a la vez que permiten confirmar las observaciones registradas durante el examen clínico. Desde la vista oclusal permiten analizar la forma del arco, asimetrías, alineamiento de los dientes, forma del paladar, tamaño dentario y rotaciones de dientes.

En posición oclusal permiten observar las relaciones oclusales, inserción del frenillo, inclinaciones axiales y la curva oclusal, entre otros aspectos. Los modelos dentarios son los registros más importantes en la atención ortodóncica. Como registros del problema inicial, son invalorable para la planificación del tratamiento; sin embargo, su importancia aumenta con el progreso del tratamiento. El tiempo requerido para la confección de los modelos de estudio es un tiempo bien empleado.

Las mediciones realizadas sobre los modelos de estudio son más precisas que las realizadas directamente en boca. En los modelos de yeso es más fácil determinar la longitud de la arcada, y encontrar la discrepancia entre esta medida y el tamaño de los dientes. La discrepancia no es más que la diferencia entre el espacio que se necesita (la suma de los diámetros mesiodistales de todos los dientes) y el espacio disponible (longitud de arcada).

Existe cierta relación entre la longitud de la arcada dentaria, su ancho y el material dental mesiodistal (diámetro de la corona clínica), definida por diversos autores mediante índices. Se han propuesto diversos índices de Diagnóstico en Ortodoncia, para proyectar el crecimiento de la arcada y para elaborar el plan de tratamiento. Los índices dentarios definen las relaciones existentes entre dos dimensiones lineales, enunciados en forma de cocientes que permiten determinar con una simple cifra, la magnitud de las variaciones proporcionales existentes en un maxilar alterado. Uno de los más utilizados es el Índice de Pont.

En 1909 Pont propuso un método para predeterminar el ancho ideal del arco dental el cual fue llamado "índice de Pont." y es uno de los más conocidos mundialmente en lo referente a índices, estos son de gran **utilidad** para determinar la "amplitud" de la arcada a nivel de los primeros premolares y de los primeros molares tanto en el maxilar superior como en el inferior en **función** del ancho de los cuatro incisivos maxilares²⁸ y con la aplicación de sus fórmulas indica cuanto espacio se requiere para alinear los dientes comparándolo con el espacio que tiene el paciente (espacio existente), indicando si hace falta espacio y cuánto es lo

²⁸ Dalidjan M, Sampson W, Townsend G. Prediction of dental arch development: An assessment of Pont's Index in three human population. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1995; 107(5): 465-75.

que falta, conociendo estos datos se emite un diagnóstico y da la pauta para la elección de tratamiento.^{29 30}

Pont obtuvo sus datos de una población francesa indefinida y no indica cuantos sujetos fueron incluidos en su muestra. Sin embargo, aparentemente él estuvo enterado de la posible diferencia entre grupos étnicos y suponer que la fiabilidad de su índice debería ser estudiada en otras poblaciones.^{24 31}

En el índice de Pont se mide lo siguiente en los modelos de estudio:

- a) Suma de los incisivos maxilares: Es la suma del radio mesio-distal de los cuatro incisivos maxilares.
- b) Medida interpremolar superior: Es la longitud transversal de arcada de premolar superior izquierdo a premolar superior derecho medida directamente del modelo de yeso.
- c) Medida intermolar superior : Es la longitud transversal de arcada de molar superior izquierdo a molar superior derecho medido directamente del modelo de yeso.
- d) Medida interpremolar inferior : Es la longitud transversal de la arcada de premolar inferior izquierdo a premolar inferior derecho medido directamente del modelo de yeso.
- e) Medida intermolar inferior: Es la longitud transversal de la arcada de molar inferior izquierdo a molar inferior derecho medido directamente del modelo de yeso.



Figura. 15 medición de incisivos superiores

. Fuente: Sridharan K., Madhusudhan V., Srinivasa H., et al. Evaluation of validity of Pont's analysis in Tumkur population. Journal of dental sciences and research. Vol.2 February 2011:41-49.³²

²⁹ Carrizosa Celis L., Ortíz Exactitud del ancho de las arcadas dentarias: Índice de Pont en una población de mexicanos sin maloclusión. Revista ADM. Vol. LX, No. 3 Mayo-Junio 2003: 95-100

³⁰ Al-Sarraf HA, Abdul-Mawjood AA, Al-Saygh NM. Re-assessment of Pont's index in Class I normal occlusion. *Al-Rafidain Dent J.* 2006; 6(1): 1-5.

³¹ Silva MR, Silva IL. Discrepancia dentoalveolar. *PO* 2000; 21(10): 19-22.

³² Sridharan K., Madhusudhan V., Srinivasa H., et al. Evaluation of validity of Pont's analysis in Tumkur population. Journal of dental sciences and research. Vol.2 february 2011:41-49.

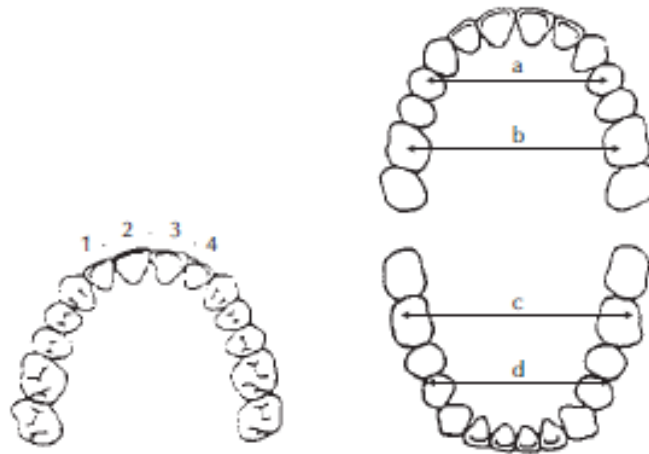


Figura 13 Modelo de yeso: 1,2,3,4 diámetro mesiodistal de los incisivos maxilares. a: Anchura premolar superior, b:anchura molar superior, c:anchura molar inferior, d: anchura premolar inferior.

Fuente: Carrizosa Celis L., Ortíz Exactitud del ancho de las arcadas dentarias: Índice de Pont en una población de mexicanos sin maloclusión. Revista ADM. Vol. LX, No. 3 Mayo-Junio 2003: 95-100.

Definición de los puntos de medida:

Anchura transversal anterior superior = Punto más profundo de la fisura transversal del primer premolar.

Anchura transversal posterior superior = Punto de cruce de la fisura transversal con la fisura vestibular del primer molar.

Anchura transversal anterior inferior = Punto de contacto vestibular entre el primero y segundo premolar.

Anchura transversal posterior inferior = Cúspide vestibular media del primer molar inferior^{24,26,27,28}

Después de haber realizado ciertos estudios en una población de Francia en individuos con Oclusión Normal, Pont llegó a establecer dos ecuaciones:

- La primera para determinar el ancho o diámetro de la arcada dentaria del maxilar superior a nivel de los primeros premolares (4 + 4), esta sería igual a la suma de los anchos mesiodistales de los cuatros incisivos superiores multiplicados por una constante igual a 100 y dividiéndolo por una cantidad establecida por él igual a 80.

$$4 + 4 = \frac{SI \times 100}{80}$$

- De la misma manera fue establecida una 2° ecuación para determinar el ancho o diámetro de la arcada dentaria del maxilar superior, pero a nivel de los primeros molares (6 + 6) y de igual forma que la descrita anteriormente con la diferencia de tener como divisor el número 64.³³

$$6 + 6 = \frac{SI \times 100}{64}$$

Luego Pont basándose en la relación ya establecida, constituyo una tabla numérica de Índice Dentario que fue utilizado como guía para los sucesivos estudios.³⁴ Esta tabla presenta una primera columna la que indica la suma de los anchos mesiodistales de los incisivos superiores y va aumentando en forma ascendente cada medio milímetro. Fig.14

TABLA DE ÍNDICE DENTARIO DE PONT		
ANCHO DE ARCO INCISIVO (mm)	DISTANCIA INTERPREMOLAR (mm)	DISTANCIA INTERMOLAR (mm)
25	31	39
25.5	32	39.8
26	32.5	40.9
26.5	33	41.6
27	33.5	42.5
27.5	34	42.96
28	35	44
28.5	35.5	44.5
29	36	45.3
29.5	37	46
30	37.5	46.87
30.5	38	47.6
31	39	48.4
31.5	39.5	49.2
32	40	50
32.5	40.5	50.8
33	41	51.5
33.5	42	52.3
34	43	53
34.5	43.5	53.9
35	44	54.5

Figura. 16 1° columna: Suma Incisivos Superiores, 2° y 3° columna: la distancia de los diámetros Interpremolares e Intermolares respectivamente

³³ Celebi Arif Ahmet, Tan Enes, Erhan G.I. Determination and application of Pont's index in Turkish population. The scientific World Journal. Vol 2012:1-5.

³⁴ Joondeph R. Donald, Riedel A. Richard, Moore W. A. Pont's index: a clinical evaluation. Department of orthodontics, University of Washington. Seattle Washington. Vol 40 .No2. april 1970:112-118

Ya obtenidos los valores según la fórmula descrita por Pont, se comparan con las medidas reales obtenidas de las arcada dentaria del individuo registrándose la medición diferencia entre ambas medidas. Este valor indicará el espacio que se requiere para alinear los dientes y armonizar la oclusión.

Actualmente se sabe que se pueden heredar maxilares pequeños y dientes grandes; la armonía entre el ancho del maxilar y el tamaño de los dientes se ve afectada por la variación genética, y en muchos casos por el grupo étnico. Diversos estudios han comprobado que las medidas dentarias mesiodistales son ligeramente mayores en hombres que en mujeres.

La comparación de la medida obtenida según el índice de Pont con la medida real obtenida directamente de modelos de estudio de pacientes, puede evidenciar las discrepancias, es decir, los casos de colapso de la arcada dentaria. Esta tabla presenta una primera columna la que indica la suma de los anchos mesiodistales de los incisivos superiores y va aumentando en forma ascendente cada medio milímetro. La segunda columna presenta las distancias interpremolaes, y en la tercera columna aparecen las distancias intermolares.

Ya obtenidos los valores según la fórmula descrita por Pont, se comparan con las medidas reales obtenidas de las arcada dentaria del individuo registrándose la medición diferencia entre ambas medidas. Este valor indicará el espacio que se requiere para alinear los dientes y armonizar la oclusión. Actualmente se sabe que se pueden heredar maxilares pequeños y dientes grandes; la armonía entre el ancho del maxilar y el tamaño de los dientes se ve afectada por la variación genética, y en muchos casos por el grupo étnico. Diversos estudios han comprobado que las medidas dentarias mesiodistales son ligeramente mayores en hombres que en mujeres.

Diversos estudios también han reportado una disminución con la edad de los diámetros mesiodistales de los dientes, más marcada en el sexo femenino. Este hallazgo se encuentra poco documentado en individuos occidentales, existiendo reportes en otro tipo de poblaciones con un tipo de alimentación diferente que requiere una actividad masticatoria vigorosa, que provoca mayor desgaste en la dentición. Se aprecia también una diferencia entre el sexo respecto al ancho intermolar, observándose que mientras que en el sexo masculino dicha medida tiende a aumentar con la edad, en el sexo femenino tiende a disminuir.

Es importante conocer el tamaño las arcadas dentarias en nuestra población, pues esta característica constituye una pauta para un diagnóstico más certero que permita la elección de un adecuado plan de tratamiento: desgastes interproximales, expansión dentoalveolar, o extracciones dentales^{30 35 3637}

³⁵ Caro R. Aplicación del Índice de Pont en pacientes de etnia mestiza de 18 a 25 años con oclusión normal. Kiro 2008, Vol 4 N° 1: 24-35.

³⁶ Chávez Terrez Yolanda, Saldívar Fitzmaurice Olga, Pérez Tejada I Haroldo E. Índice de Pont en modelos de estudio de pacientes con tratamiento ortodóncico terminado sin extracciones en la Clínica de Ortodoncia de la DEPeI de la UNAM. Revista Mexicana de Ortodoncia. Vol. 1, Núm. 1 Octubre-Diciembre 2013:7-12

MODIFICACIONES TRANSVERSALES DE LAS ARCADAS

Son varios los cambios dimensionales y morfológicos que sufren los arcos dentales a lo largo de los años, trayendo como consecuencia mayores alteraciones en los períodos de crecimiento de dentición temprana y mixta. Estas alteraciones han sido analizadas a través de estudios longitudinales y transversales por diversos investigadores.

Con un mejor diagnóstico y plan de tratamiento para las alteraciones transversales, podemos interceptar graves problemas que puedan conllevar a efectos secundarios o recidiva del tratamiento.

La forma de los arcos dentarios se define tempranamente en la vida fetal (1), se han utilizado muchas fórmulas, la mayoría de las cuales sugieren una simetría matemática en su forma. El arco dentario prenatal cambia progresivamente la forma; a la sexta u octava semana el arco está aplanado anteroposteriormente.^{38 39}

En la dentición mixta la forma del arco dental cambia y consecuentemente con ellos, la oclusión cambia sistemáticamente, debido al movimiento de los dientes y al crecimiento del hueso. Moyer's, Col³⁸ y Linden⁴⁰ sugieren una correlación importante del crecimiento vertical del proceso alveolar. Sin embargo reportes del estudio de Slaj y Col³⁸ sugieren que las dimensiones del arco dental en este período son más definidas por la erupción de los dientes y menos por el crecimiento de los tejidos de soporte.

Cassidy y Col, reportaron diferentes proporciones en la heredabilidad en el perímetro y ancho del arco, siendo éste el más genéticamente determinado, y también presentaron un análisis cuantitativo de la influencia genética sobre su forma.

Durante todo el proceso del recambio dentario, los arcos cambian considerablemente y en forma compleja, entre sí y también en sus relaciones con el resto de las estructuras faciales, de tal manera que dependiendo de las condiciones de su desarrollo, la posición de los dientes dentro del perímetro del arco pueda presentar diferentes situaciones, un exceso de longitud del arco o coronas dentarias pequeñas o una combinación de ambas, conducirá a la presencia de espaciamiento, mientras que un arco pequeño, en cuyo caso las

³⁷ Caraballo y. , Regnault y., Sotillo I., Quirós o., Farias M., Mata M.; Ortiz, M. Análisis transversal de los modelos: ancho intermolar e intercanino en pacientes de 5 a 10 años de edad del diplomado de ortodoncia interceptiva UGMA 2007 Revista latinoamericana de ortodoncia y odontopediatria "Ortodoncia.ws edición electrónica.mayo 2009. Obtenible en: www.ortodoncia.ws.

³⁸ Moyers RE Manual de Ortodoncia.4ta Edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires. 1973.

³⁹ Fadil A. Kareem, PhD,Tara A. Rasheed, MSc, Aras M. Rauf. Longitudinal changes in dental arch circumference in Sulaimani city. European Scientific Journal June 2013 edition vol.9, No.18: 109-119

⁴⁰ Van der Linden FRGM. Development of the dentition. Quintessence Publisher co Chicago 1990.

coronas se pueden colocar más adelantadas que lo normal produciendo una doble protusión dentaria, un apiñamiento o una combinación de ambas condiciones.

Existen cambios en los arcos dentarios en sus diferentes dimensiones como son: transversal, anteroposterior o sagital y vertical. Los incrementos en el ancho del arco se correlacionan mucho con el crecimiento vertical del proceso alveolar, cuya dirección es diferente en el arco superior que en el inferior (los superiores divergen mientras que los inferiores son más paralelos).

Nótese que en la mandíbula el único aumento significativo en el ancho intercanino se produce durante la erupción de los incisivos, cuando los caninos primarios son movidos distalmente a los espacios primates.

Como los procesos alveolares superiores divergen, formando las paredes palatinas, los incrementos en ancho tienden a ser regulados con periodos de crecimiento alveolar vertical, esto es, durante la erupción activa de los dientes. Los caninos permanentes superiores están ubicados más hacia distal en el arco que los primarios y erupcionan apuntando mesial y labialmente, por lo tanto su llegada es un factor importante en el ensanche y cambio de forma del arco superior.

El incremento dimensional en ancho involucra casi totalmente el crecimiento del proceso alveolar ya que hay poco aumento en el ancho esquelético en esta época y contribuye poco al cambio del arco.

- Los incrementos en el ancho premolar superior reflejan el ensanche general del arco coincidente con el crecimiento vertical, por otra parte, los incrementos en el ancho mandibular en la región premolar se producen porque las coronas de los premolares están ubicadas más bucalmente que los centros de las coronas de los molares primarios más anchos.
- El maxilar superior se ensancha con el crecimiento vertical, porque los procesos alveolares divergen; por lo tanto, se ve más aumento en el ancho y se puede lograr más durante el tratamiento.

La reducción en la circunferencia del arco mandibular durante la dentición transicional y comienzos de la adolescencia es el resultado de:

- El corrimiento mesial tardío de los primeros molares permanentes
- A medida que el espacio extra es ocupado.
- La tendencia al corrimiento mesial de los dientes posteriores durante toda la vida.
- Leves cantidades de desgaste interproximal de los dientes.
- La ubicación lingual de los incisivos como resultado del crecimiento diferencial mandibulomaxilar.
- Las posiciones inclinadas originales de los incisivos y molares

El último punto es un reflejo del patrón esquelético, inclinación del plano oclusal, y crecimiento alveolar vertical.

El periodo de dentición mixta:

Es el periodo durante el cual dientes primarios y permanentes están juntos en la boca. Hay dos aspectos importantes:

- La utilización del perímetro del arco
- Los cambios adaptativos en la oclusión que ocurren durante la transición de una dentición a otra.

Usos del perímetro del arco dentario:

Hay tres usos del perímetro de arco:

1. Alineamiento de los incisivos permanentes: llegan típicamente apiñados.
2. Espacio para caninos y premolares.
3. Ajuste de la oclusión molar: los primeros molares permanentes, que típicamente erupcionan borde a borde, deben cambiar a una relación de Clase 1 si se va a obtener una oclusión normal.

A medida que erupcionan los incisivos permanentes más grandes, encuentran espacio en el arco solamente porque:

- El ancho del arco aumenta ligeramente.
- Había alguna separación interdientaria en la dentición primaria.
- Los incisivos permanentes se inclinan un poco hacia labial.
- Los caninos primarios se mueven distalmente.

Todavía hay un leve apiñamiento típico que habitualmente no es aliviado hasta que se pierden los caninos primarios.

DIMENSIONES TRANSVERSALES

Con relación al incremento en anchura de los arcos dentarios hay hechos importantes que considerar:

1. El incremento depende básicamente del crecimiento de los procesos alveolares conjuntamente con la erupción dentaria.
2. El aumento en ancho está estrechamente relacionado con el desarrollo dentario y menos con el crecimiento esquelético.
3. Las diferencias anatómicas relacionadas con la orientación de los procesos alveolares.

Ancho intermolar:

Es importante el conocimiento de los incrementos en esta dimensión, sobre todo para hacer el diagnóstico de las mordidas cruzadas posteriores y poder determinar cuál de los maxilares es el más responsable del problema y que el tratamiento a seguir sea el adecuado.

Esta dimensión se toma de la siguiente manera; en el arco maxilar, desde el centro de la fosa mesial del molar derecho al molar izquierdo y en la mandíbula de igual manera.

El reporte de Harris (19), señala que en ambos maxilares el ancho intermolar incrementa en una cantidad considerable entre las edades de 7 y 18 años especialmente en los hombres pero puede no estar acompañado por cambios en la longitud del arco, que más bien habría una tendencia hacia la disminución en su profundidad en la tercera y cuarta década.

Durante el proceso de diagnóstico de las maloclusiones se debe analizar de forma rutinaria la dimensión transversal e ir más allá de una simple constatación de si existe o no una mordida cruzada, por esta razón debemos saber en qué clasificación está la mordida.³⁷⁴¹

Silvar y col. Realizaron un estudio Con el objetivo de determinar de forma medible los cambios transversales y anteroposteriores del tejido óseo alveolar, óseo basal y dental, en pacientes tratados con el sistema de autoligado pasivo DAMON, después de finalizar la etapa de alineación y nivelación mediante tomo- grafía computarizada de haz de cono. Su método fue una investigación clínica analítica transversal obtuvo una muestra de 16 pacientes y de cada uno se obtuvo dos registros tomográficos, la inicial (T1) se obtuvo antes de iniciar el tratamiento de ortodoncia y la final (T2) luego de terminado el desarrollo transversal del arco en el sistema de autoligado pasivo DAMON. Luego se realizó el análisis y la comparación de medidas transversales y anteroposteriores en tejido óseo alveolar, óseo basal y dental, garantizando una posición de la imagen reproducible en los tres planos del espacio para así cuantificar y analizar los datos aplicando inicialmente un análisis por BOX- PLOT , seguido de la prueba de normalidad de SHAPIRO WILK, y para aquellos datos que mostraron distribución normal se aplicó la PRUEBA T PAREADA, para los que no, la PRUEBA DE WILCOXON. Fig. 15 y16

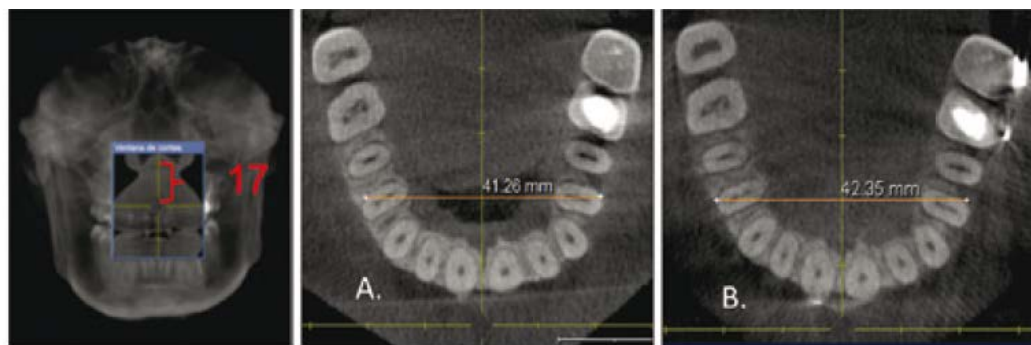


Figura. 17 Corte 17-20mm: tercio cervical coronal de premolares,t1(A) , t2(B)

⁴¹ Harris EF.A longitudinal study of arch size and form in untreated adults .Am j orthoped dentofac orthoped 1997;111:419.27



Figura. 18 Corte 20-20mm: tercio medio coronal de premolares, t1 (A), t2 (B)

Obtuvieron como resultados que a nivel transversal del tejido óseo alveolar y basal no se encontraron datos altamente significativos, en tejido dental se encontró un aumento altamente significativo en los cortes correspondientes en sentido vertical a los 17mm y 20mm (tercio cervical y medio coronal respectivamente)). A nivel anteroposterior se encontró en tejido óseo alveolar un aumento en zona alveolar superior anterior y a nivel óseo basal no hubo cambios de significancia estadística entre T1 y T2. En tejido dental se encontró una disminución altamente significativa de la medida incisal superior. Conclusiones: Se evidenció que al utilizar el sistema de autoligado pasivo DAMON se da una proinclinación de incisivos superiores significativa a nivel coronal y en sentido transversal compresión de la cortical vestibular a nivel del tejido óseo basal. Igualmente se evidenció un desarrollo transversal significativo a nivel del tejido óseo alveolar en la zona de premolares, pero no se evidenció desarrollo transversal del arco a nivel óseo basal, solo se evidencian cambios transversales significativos a nivel dental a expensas del movimiento de inclinación vestibular coronal.⁴²

⁴² Silva Salgar Edgar, Becerra Michaels P.Y., Et al. Cambios maxilares transversales y anteroposteriores en pacientes tratados con el sistema de autoligado pasivo Damon. Rev.Ortodoncia odontos.2013:25-39
Disponible en :
<http://www.unicieo.edu.co/revistaodontos/odontos41/CAMBIOS%20MAXILARES%20TRANSVERSALES%20Y%20ANTEROPOSTERIORES%20EN%20PACIENTES%20TRATADOS%20CON%20EL%20SISTEMA%20DE%20AUTOLIGADO%20PASIVO%20DAMON.pdf>

CAPÍTULO 3

RESULTADOS

A continuación se presentan imágenes de recolección de datos de los modelos de estudio de los 50 pacientes tratados sin extracciones de la clínica de ortodoncia de la UPAEP.usando el programa Excel 2010.Ink de Microsoft Office Professional Plus 2010.

Para su fácil entendimiento se analizó de la siguiente manera: fig. 19,20,21,22.

- Medidas transversales maxilares: a nivel de premolares y a nivel de primeros molares.
- Medidas transversales mandibulares: a nivel de premolares y primeros molares.
- Anchos mesiodistales de los incisivos superiores
- Medidas transversales maxilares y mandibulares por fórmula de Pont.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1																			
2	TECNICA	EXP	SEXO	EDAD		12	11	21	22	SUMA	PREMOLAR	MOLAR	PREMOLAR	MOLAR	PREMOLAR	MOLAR	DIFERENCIA FINAL- INICIAL	DIF. FINAL - PONT	
3	mbt	2194	m	18	6.98	9.04	9.13	7.03	32.18	40.225	50.28125	36.94	45.01	38.16	50.5	1.22	5.49	2.065	-0.21875
4	mbt	2056	h	14	8.4	9.67	9.66	8.15	35.88	44.85	56.0625	37.9	50.7	40.37	51.16	2.47	0.46	4.48	4.9025
5	mbt	2050	m	21	7.42	8.27	8.28	6.69	30.66	38.325	47.90625	40.85	50.83	41.49	53.11	0.64	2.28	-3.165	-5.20375
6	mbt	2067	m	16-18	8.16	9.6	9	8.11	34.87	43.5875	54.484375	38.16	49.9	39.6	50.76	1.44	0.86	3.9875	3.724375
7	mbt	2049	m	14-16	7.11	9.03	9.54	7.38	33.06	41.325	51.65625	37.85	48.39	39.41	50.49	1.56	2.1	1.915	1.16625
8	mbt	2073	m	16	7.45	8.75	8.76	7.7	32.66	40.825	51.03125	36.13	47.23	38.92	47.24	2.79	0.01	1.905	3.79125
9	mbt	2035	m	14	8.42	9.31	9.33	8.07	35.13	43.9125	54.890625	37.9	53.03	39.45	54.22	1.55	1.19	4.4625	0.670625
10	mbt	2407	h	24 a 26	7.71	8.69	8.96	7.66	33.02	41.275	51.59375	39.71	51.9	40.86	52.55	1.15	0.65	0.415	-0.95625
11	mbt	2048	M	24 A 25	7.39	9.06	9.32	7.14	32.91	41.1375	51.421875	35.41	46.58	36.98	49.9	1.57	3.32	4.1575	1.521875
12	mbt	1960	H	12 A 15	6.61	8.62	8.79	6.93	30.95	38.6875	48.359375	37.64	50.68	39.67	50.07	2.03	-0.61	-0.9825	-1.710625
13	mbt	1793	m	12a13	7.46	9.04	9.7	7.46	33.66	42.075	52.59375	30.55	44.39	36.81	48.1	6.26	3.71	5.265	4.49375
14	mbt	2041	M	24 A 25	7.39	9.06	9.48	7.14	33.07	41.3375	51.671875	35.41	46.58	36.98	49.9	1.57	3.32	4.3575	1.771875
15	mbt	1482	M	11 A 13	7.7	9	9.18	7.42	33.3	41.625	52.03125	35.24	48	38.75	48.9	3.51	0.9	2.875	3.13125
16	mbt	1630	M	13 a 16	7.25	8.46	8.68	7.1	31.49	39.3625	49.203125	37.86	51.24	38.65	51.24	0.79	0	0.7125	-2.036875
17	mbt	2032	m	19 a 21	5.96	8.1	8.43	8.26	30.75	38.4375	48.046875	35.32	42.46	34.37	44.94	-0.95	2.48	4.0675	3.106875
18	mbt	2407	h	24 a 26	7.71	8.94	8.96	7.66	33.27	41.5875	51.984375	39.71	51.9	40.86	52.55	1.15	0.65	0.7275	-0.565625
19	mbt	2261	m	16	7.45	9.06	9.06	7.6	33.17	41.4625	51.821875	38.48	48.85	39.84	48.67	1.36	-0.18	1.6225	3.158125
20	mbts	1350	m	13-15	7.43	8.94	9.22	7.68	33.27	41.5875	51.984375	33.45	46.78	37.84	47.35	4.39	0.57	3.7475	4.634375
21	mbts	2259	h	15-17	6.47	7.56	8	6.47	28.5	35.625	44.53125	36.68	48.92	37.81	48.21	1.13	-0.71	-2.185	-3.67875
22	mbts	2236	h	20-22	8.73	9.42	9.86	8.53	36.54	45.675	57.09375	38.1	51.37	39.84	51.56	1.74	0.19	5.835	5.53375
23	mbts	2203	m	23-25	6	8.27	8.48	6	28.75	35.9375	44.921875	34.05	41.95	35.71	42.65	1.66	0.7	0.2275	2.271875
24	mbts	1902	m	7.05	8.69	8.49	6.97	31.2	39	48.75	33.85	46.98	36.14	48.3	2.29	1.32	2.86	0.45	
25	mbt	1959	H	12 A 15	6.61	8.62	9.11	6.93	31.27	39.0875	48.859375	37.64	50.68	39.67	50.07	2.03	-0.61	-0.5825	-1.210625
26	mbt	1948	M	12 A 15	7.53	8.33	8.36	7.56	31.78	39.725	49.65625	32.98	47.74	36.51	47.29	3.53	-0.45	3.215	2.36625
27	mbts	1609	m	14-15	7.49	8.87	8.86	7.34	32.56	40.7	50.875	44.78	56.19	44.76	56.35	-0.02	0.16	-4.06	-5.475
28																1.8744	1.112	1.917	1.02555
29																			
30																			

Figura. 19 concentrado de datos de pacientes tratados con técnica MBT. Arcada superior

Archivo	Inicio	Insertar		Diseño de página		Fórmulas		Datos		Revisar		Vista											
Portapapeles		Fuente		Alineación		Número																	
AN28																							
	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM				
		INICIAL		FINAL		DIFERENCIA		DIFERENCIA FINAL-POINT															
1		PREMOLAR	MOLAR	PREMOLAR	MOLAR	PREMOL	MOLAR	PREMOLAR	MOLAR														
2		34.53	42.14	35.36	43.58	-0.83	-1.44	-4.865	-6.70125														
3		35.14	48.2	37.02	47.37	-1.88	0.83	-7.83	-8.6925														
4		38.12	45.16	37.99	48.5	0.13	-3.34	-0.335	0.59375														
5		33.66	47.21	35.5	47.66	-1.84	-0.45	-8.0875	-6.824375														
6		35.2	47.35	36.74	46.93	-1.54	0.42	-4.585	-4.72625														
7		35.5	46.64	37.51	47.92	-2.01	-1.28	-3.315	-3.11125														
8		38.35	51.06	36.23	50.43	2.12	0.63	-7.6825	-4.460625														
9		37.45	46.8	37.21	48.25	0.24	-1.45	-4.065	-3.34375														
10		33.96	46.21	34.81	46.1	-0.85	0.11	-6.3275	-5.321875														
11		37.39	48.63	37.56	49.78	-0.17	-1.15	-1.1275	1.420625														
12		34.44	51.02	35.79	48.77	-1.35	2.25	-6.285	-3.82375														
13		33.96	46.21	34.81	46.1	-0.85	0.11	-6.5275	-5.571875														
14		34	42.56	36.36	47.37	-2.36	-4.81	-5.265	-4.66125														
15		35.78	45.58	34.68	44.65	1.1	0.93	-4.6825	-4.553125														
16		29.36	36.69	32.75	38.74	-3.39	-2.05	-5.6875	-9.306875														
17		37.45	46.8	37.21	48.25	0.24	-1.45	-4.3775	-3.734375														
18		34.4	46.49	36.19	47.61	-1.79	-1.12	-5.2725	-4.218125														
19		33.85	45.8	36.13	48.36	-2.28	-2.56	-5.4575	-3.624375														
20		28.6	40.75	33.59	44.27	-4.99	-3.52	-2.035	0.26125														
21		38.29	52.63	36.54	53.27	1.75	-0.64	-9.135	-3.82375														
22		28.81	40.22	32.31	38.97	-3.5	1.25	-3.6275	-5.951875														
23		31.61	44.75	36.33	44	-4.72	0.75	-2.67	-4.75														
24		37.39	48.63	37.56	49.78	-0.17	-1.15	-1.5275	0.920625														
25		33.39	45.77	36.32	44.55	-2.93	1.22	-3.405	-5.10625														
26		41.08	53.09	39.92	53.1	1.16	-0.01	-0.78	2.225														
27						-1.2284	-0.7168	-4.5982	-3.89635														
28																							
29																							
30																							
Hoja1 Hoja4 Hoja5 Hoja6																							

Figura. 20 concentrado de datos de pacientes tratados con técnica MBT. Arcada inferior.

Archivo		Inicio		Insertar		Diseño de página		Fórmulas		Datos		Revisar		Vista															
Portapapeles		Fuente		Alineación		Número		Estilos		Celdas		Modificar																	
T30		fx																											
1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T									
										INCISIVOS SUPERIORES																			
2	TECNICA	EXP	SEXO	EDAD	12	11	21	22	SUMA	PREMOLAR	MOLAR	PREMOLAR	MOLAR	PREMOLAR	MOLAR	PREMOLAR	MOLAR	PREMOLAR	MOLAR	PREMOLAR	MOLAR								
3	DAMON	2105	H	21	7.4	9.05	9.03	7.32	32.8	41	51.25	35.54	48.68	38.82	48.68	3.28	0	2.18	2.57										
4	DAMON	1719	H	33	7.82	8.84	8.83	7.69	33.18	41.475	51.84375	37.61	47.34	38.8	47.51	1.19	0.17	2.675	4.33375										
5	DAMON	2066	M	12	7.37	9.36	9.36	7.77	33.86	42.325	52.90625	35.25	49.06	38.77	49.91	3.52	0.85	3.555	2.99625										
6	DAMON	1704	M	11a12	6.77	8.6	8.46	6.98	30.81	38.5125	48.140625	35.1	48.35	38.55	49.33	3.45	0.98	-0.0375	-1.189375										
7	DAMON	2105	h		7.18	8.66	8.64	7.15	31.63	39.5375	49.421875	36.56	49.26	39.54	48.68	2.98	-0.58	-0.0025	0.741875										
8	DAMON	2018	h	19 a 21	7.81	9.28	9.7	7.71	34.5	43.125	53.90625	38.45	49.26	39.16	50.47	0.71	1.21	3.965	3.43625										
9	DAMON	2139	m	23 a25	7.03	7.45	7.56	6.97	29.01	36.2625	45.328125	33.06	43.57	35.45	45.27	2.39	1.7	0.8125	0.058125										
10	DAMON	2018	h	19 a 21	7.87	9.31	9.31	7.63	34.12	42.65	53.3125	38.78	48.59	40.32	50.67	1.54	2.08	2.33	2.6425										
11	DAMON	2029	M	15 A 17	6.88	9.6	9.13	7.2	32.81	41.0125	51.265625	35.2	43.19	37.77	49	2.57	5.81	3.2425	2.265625										
12	DAMON	1550	M	16 A18	7.09	9.17	9.16	6.97	32.39	40.4875	50.609375	39.18	47.8	39.2	48.89	0.02	1.09	1.2875	1.719375										
13	DAMON	2672	M	26 A27	7.5	8.32	8.76	7.35	31.93	39.9125	49.890625	37.51	48.56	39.53	48	2.02	-0.56	0.3825	1.890625										
14	DAMON	2049	M	14 A 16	6.9	9.34	9.52	7.33	33.09	41.3625	51.703125	38.36	48.01	40.08	49.28	1.72	1.27	1.2825	2.423125										
15	DAMON	2672	M	26 A27	7.5	8.32	8.76	7.35	31.93	39.9125	49.890625	37.51	48.56	39.53	48	2.02	-0.56	0.3825	1.890625										
16	DAMON	2051	M	23 a	7.1	8.42	8.54	5.7	29.76	37.2	46.5	35.2	47.75	36.42	48.32	1.22	0.57	0.78	-1.82										
17	DAMON	2196	M	19	7.4	9.09	9.78	7.89	34.16	42.7	53.375	37.77	58.36	39.65	49.36	1.88	-9	3.05	4.015										
18	DAMON	2441	m	14 a 18	6.7	7.78	8	7.1	29.58	36.975	46.21875	36.62	44.27	36.2	47.04	-0.42	2.77	0.775	-0.82125										
19	DAMON	2195	M	15-17	7.82	9.06	9.06	7.5	33.44	41.8	52.35	33.11	42.48	37.54	44.01	4.43	1.53	4.26	8.24										
20	DAMON	2360	M	19-21	7.14	8.51	8.43	7.7	31.78	39.725	49.65625	34.08	44.1	35.87	43.38	1.79	-0.72	3.855	6.27625										
21	DAMON	2377	M	19-20	7.45	8.26	8.38	7.26	31.35	39.1875	48.984375	36.96	46.08	38.06	46.79	1.1	0.71	1.1275	2.194375										
22	DAMON	2174	H	17	7.1	8.8	8.8	7.11	31.81	39.7625	49.703125	35.3	48.73	41.7	50.83	6.4	2.1	-1.9375	-1.126875										
23	DAMON	2357	M	12 a 13	6.67	8.44	8.41	7.07	30.59	38.2375	47.796875	32.55	48.21	37.67	47.34	5.12	-0.87	0.5675	0.456875										
24	DAMON	2063	H	16-19	6.94	7.98	7.98	6.6	29.5	36.875	46.09375	36.66	48.78	37.18	47.92	0.52	-0.86	-0.305	-1.82625										
25	DAMON	2215	m		7	8.2	8.83	6.98	31.01	38.7625	48.453125	34.08	44.5	35.46	44.32	1.38	-0.18	3.3025	4.133125										
26	DAMON	1692	h	16-23	6.82	8.99	8.8	6.3	30.91	38.6375	48.296875	36.57	46.07	37.98	47.35	1.41	1.28	0.6575	0.946875										
27	DAMON	EMMANUEL	h	16	6.46	8.64	8.37	6.81	30.28	37.85	47.3125	41.4	48.5	41.65	49.9	0.25	1.4	-3.8	-2.5875										
28																2.0996	0.4876	1.3755	1.754375										
29																													
30																													

Figura. 21 concentrado de datos pacientes tratados con técnica DAMON. Arcada superior

	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		
30																		

Figura. 22 concentrado de datos de pacientes tratados con técnica DAMON. Arcada inferior

Se aplicó análisis estadístico “ T “ de student ($p < 0.05$), los resultados entre los valores de la longitud transversal (medición directa del modelo de yeso) y los valores por la fórmula del índice de Pont, se muestran la fig. 23 . En la cual muestra modificaciones en el eje transversal de la arcada estadísticamente significativa ($p < 0.018$) en zona de premolares inferiores , también demuestra una diferencia estadísticamente significativa en zona de molares inferiores ($p < 0.0294$) con técnica DAMON.

MBT SUPERIOR				MBT INFERIOR			
DIFERENCIA INICIAL /FIN		DIF. PONT-TX FINAL		DIF. INICIAL/FINAL		DIF. FINAL PONT- TX	
PREMOLAR	MOLAR	PREMOLAR	MOLAR	PREMOLAR	MOLAR	PREMOLAR	MOLAR
1.22	5.49	2.065	-0.21875	-0.83	-1.44	-4.865	-6.70125
2.47	0.46	4.48	4.9025	-1.88	0.83	-7.83	-8.6925
0.64	2.28	-3.165	-5.20375	0.13	-3.34	-0.335	0.59375
1.44	0.86	3.9875	3.724375	-1.84	-0.45	-8.0875	-6.824375
1.56	2.1	1.915	1.16625	-1.54	0.42	-4.585	-4.72625
2.79	0.01	1.905	3.79125	-2.01	-1.28	-3.315	-3.11125
1.55	1.19	4.4625	0.670625	2.12	0.63	-7.6825	-4.460625
1.15	0.65	0.415	-0.95625	0.24	-1.45	-4.065	-3.34375
1.57	3.32	4.1575	1.521875	-0.85	0.11	-6.3275	-5.321875
2.03	-0.61	-0.9825	-1.710625	-0.17	-1.15	-1.1275	1.420625
6.26	3.71	5.265	4.49375	-1.35	2.25	-6.285	-3.82375
1.57	3.32	4.3575	1.771875	-0.85	0.11	-6.5275	-5.571875
3.51	0.9	2.875	3.13125	-2.36	-4.81	-5.265	-4.66125
0.79	0	0.7125	-2.036875	1.1	0.93	-4.6825	-4.553125
-0.95	2.48	4.0675	3.106875	-3.39	-2.05	-5.6875	-9.306875
1.15	0.65	0.7275	-0.565625	0.24	-1.45	-4.3775	-3.734375
1.36	-0.18	1.6225	3.158125	-1.79	-1.12	-5.2725	-4.218125
4.39	0.57	3.7475	4.634375	-2.28	-2.56	-5.4575	-3.624375
1.13	-0.71	-2.185	-3.67875	-4.99	-3.52	-2.035	-0.26125
1.74	0.19	5.835	5.53375	1.75	-0.64	-9.135	-3.82375
1.66	0.7	0.2275	2.271875	-3.5	1.25	-3.6275	-5.951875
2.29	1.32	2.86	0.45	-4.72	0.75	-2.67	-4.75
2.03	-0.61	-0.5825	-1.210625	-0.17	-1.15	-1.5275	0.920625
3.53	-0.45	3.215	2.36625	-2.93	1.22	-3.405	-5.10625
-0.02	0.16	-4.06	-5.475	1.16	-0.01	-0.78	2.225

Figura. 23 comparación de medidas iniciales y finales al tratamiento de ortodoncia . Y comparación al índice de Pont. técnica MBT

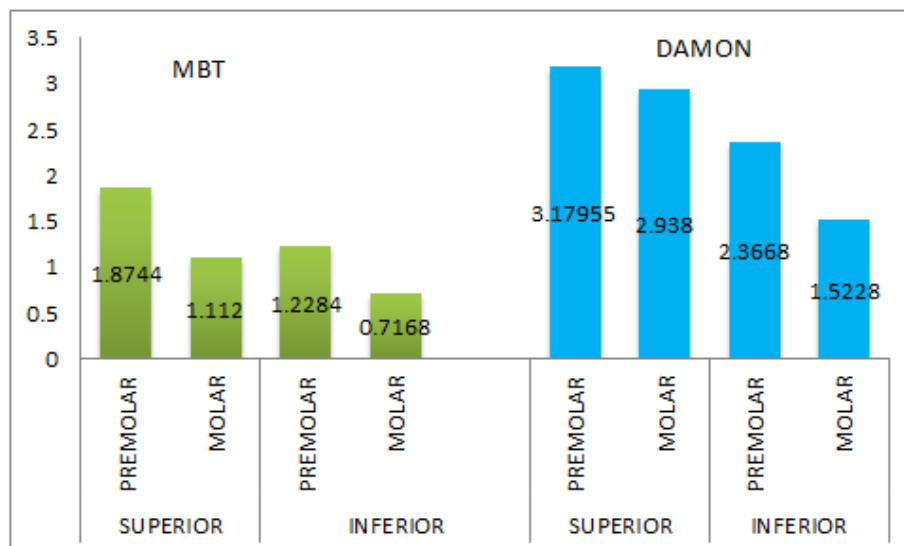
DAMON SUPERIOR				DAMON INFERIOR			
DIFERENCIA INICIAL /FIN		DIF. PONT-TX FINAL		DIFERENCIA inicial final		DIFERENCIA PONT- FINAL	
PREMOLAR	MOLAR	PREMOLAR	MOLAR	PREMOLAR	MOLAR	PREMOLAR	MOLAR
-5.26125	4.865	6.70125	-0.83	-1.72	-0.98	-5.95	-1.1
-9.5225	7.83	8.6925	-1.88	-2.54	-3.3	-6.175	-4.22375
3.93375	0.335	-0.59375	0.13	-0.79	-0.02	-5.945	-4.30625
-6.374375	8.0875	6.824375	-1.84	-2.74	-1.56	-0.7925	1.879375
-5.14625	4.585	4.72625	-1.54	-2.39	-1.29	-3.6575	1.028125
-1.83125	3.315	3.11125	-2.01	-1.97	-1.64	-6.405	-4.57625
-5.090625	7.6825	4.460625	2.12	-0.66	0	-3.0625	-1.268125
-1.89375	4.065	3.34375	0.24	-2.3	-1.6	-5.59	-3.5125
-5.431875	6.3275	5.321875	-0.85	-1.3	-2.79	-5.5825	-5.605625
2.570625	1.1275	-1.420625	-0.17	-2.37	-3.77	-3.8275	-2.039375
-6.07375	6.285	3.82375	-1.35	-1.89	1.02	-3.7125	-4.620625
-5.681875	6.5275	5.571875	-0.85	-3	-2.09	-2.7725	-2.503125
0.14875	5.265	4.66125	-2.36	-1.89	1.02	-3.7125	-4.620625
-5.483125	4.6825	4.553125	1.1	-2.89	-3.1	-1.41	1.16
-7.256875	5.6875	9.306875	-3.39	-3.56	-1.89	-5.71	-6.785
-2.284375	4.3775	3.734375	0.24	-1.64	-2	-1.995	-3.21875
-3.098125	5.2725	4.218125	-1.79	-8.69	-3.61	-5.37	-8.57
-1.064375	5.4575	3.624375	-2.28	-1.91	0.3	-5.175	-7.91625
3.25875	2.035	0.26125	-4.99	0.77	-1.91	-3.9475	-3.044375
-3.18375	9.135	3.82375	1.75	-3.64	-1.3	-1.7825	-1.203125
-7.201875	3.6275	5.951875	-3.5	-2.12	-0.71	-1.3875	-0.936875
-5.5	2.67	4.75	-4.72	-0.63	-0.13	-1.545	0.03625
2.070625	1.5275	-0.920625	-0.17	-0.56	2.63	-6.0525	-9.133125
-6.32625	3.405	5.10625	-2.93	0.13	-0.69	-2.0275	-2.476875
2.235	0.78	-2.225	1.16	-8.87	-8.66	-0.98	-1.5525

Figura. 24 Comparación de medidas iniciales y finales al tratamiento de ortodoncia . Y comparación al índice de Pont. técnica MBT.

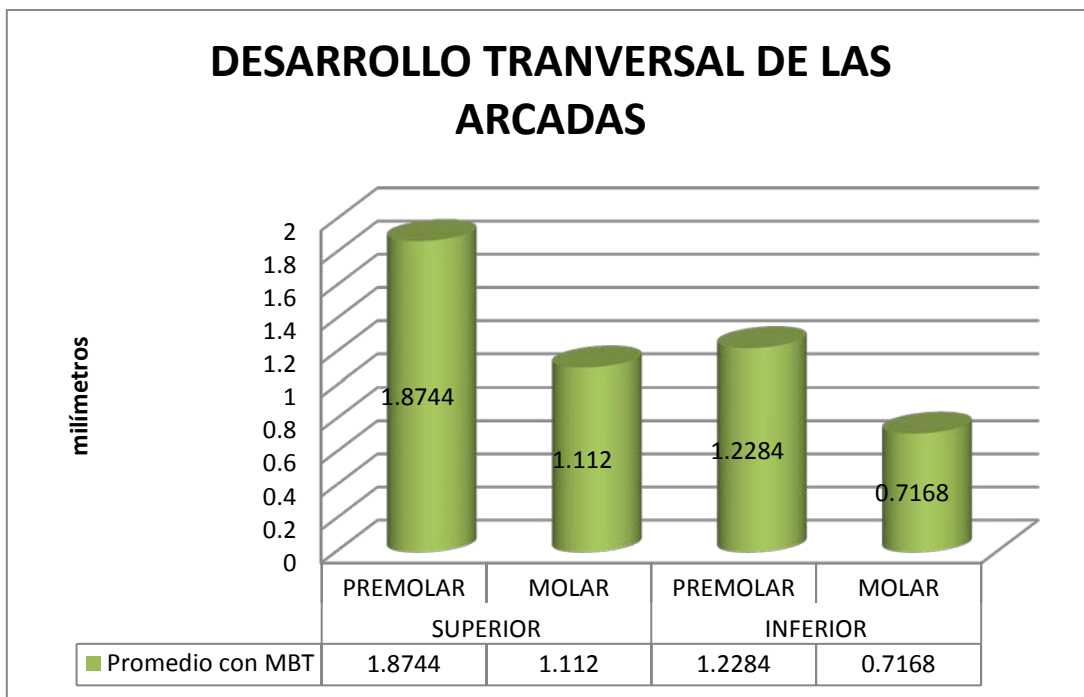
DAMON SUPERIOR				DAMON INFERIOR			
DIFERENCIA INICIAL / FINAL		DIF. PONT-TX FINAL		DIFERENCIA inicial final		DIFERENCIA PONT- FINAL	
PREMOLAR	MOLAR	PREMOLAR	MOLAR	PREMOLAR	MOLAR	PREMOLAR	MOLAR
-5.26125	4.865	6.70125	-0.83	-1.72	-0.98	-5.95	-1.1
-9.5225	7.83	8.6925	-1.88	-2.54	-3.3	-6.175	-4.22375
3.93375	0.335	-0.59375	0.13	-0.79	-0.02	-5.945	-4.30625
-6.374375	8.0875	6.824375	-1.84	-2.74	-1.56	-0.7925	1.879375
-5.14625	4.585	4.72625	-1.54	-2.39	-1.29	-3.6575	1.028125
-1.83125	3.315	3.11125	-2.01	-1.97	-1.64	-6.405	-4.57625
-5.090625	7.6825	4.460625	2.12	-0.66	0	-3.0625	-1.268125
-1.89375	4.065	3.34375	0.24	-2.3	-1.6	-5.59	-3.5125
-5.431875	6.3275	5.321875	-0.85	-1.3	-2.79	-5.5825	-5.605625
2.570625	1.1275	-1.420625	-0.17	-2.37	-3.77	-3.8275	-2.039375
-6.07375	6.285	3.82375	-1.35	-1.89	1.02	-3.7125	-4.620625
-5.681875	6.5275	5.571875	-0.85	-3	-2.09	-2.7725	-2.503125
0.14875	5.265	4.66125	-2.36	-1.89	1.02	-3.7125	-4.620625
-5.483125	4.6825	4.553125	1.1	-2.89	-3.1	-1.41	1.16
-7.256875	5.6875	9.306875	-3.39	-3.56	-1.89	-5.71	-6.785
-2.284375	4.3775	3.734375	0.24	-1.64	-2	-1.995	-3.21875
-3.098125	5.2725	4.218125	-1.79	-8.69	-3.61	-5.37	-8.57
-1.064375	5.4575	3.624375	-2.28	-1.91	0.3	-5.175	-7.91625
3.25875	2.035	0.26125	-4.99	0.77	-1.91	-3.9475	-3.044375
-3.18375	9.135	3.82375	1.75	-3.64	-1.3	-1.7825	-1.203125
-7.201875	3.6275	5.951875	-3.5	-2.12	-0.71	-1.3875	-0.936875
-5.5	2.67	4.75	-4.72	-0.63	-0.13	-1.545	0.03625
2.070625	1.5275	-0.920625	-0.17	-0.56	2.63	-6.0525	-9.133125
-6.32625	3.405	5.10625	-2.93	0.13	-0.69	-2.0275	-2.476875
2.235	0.78	-2.225	1.16	-8.87	-8.66	-0.98	-1.5525

Figura. 25 Comparación de medidas iniciales y finales al tratamiento de ortodoncia . Y comparación al índice de Pont. técnica DAMON.

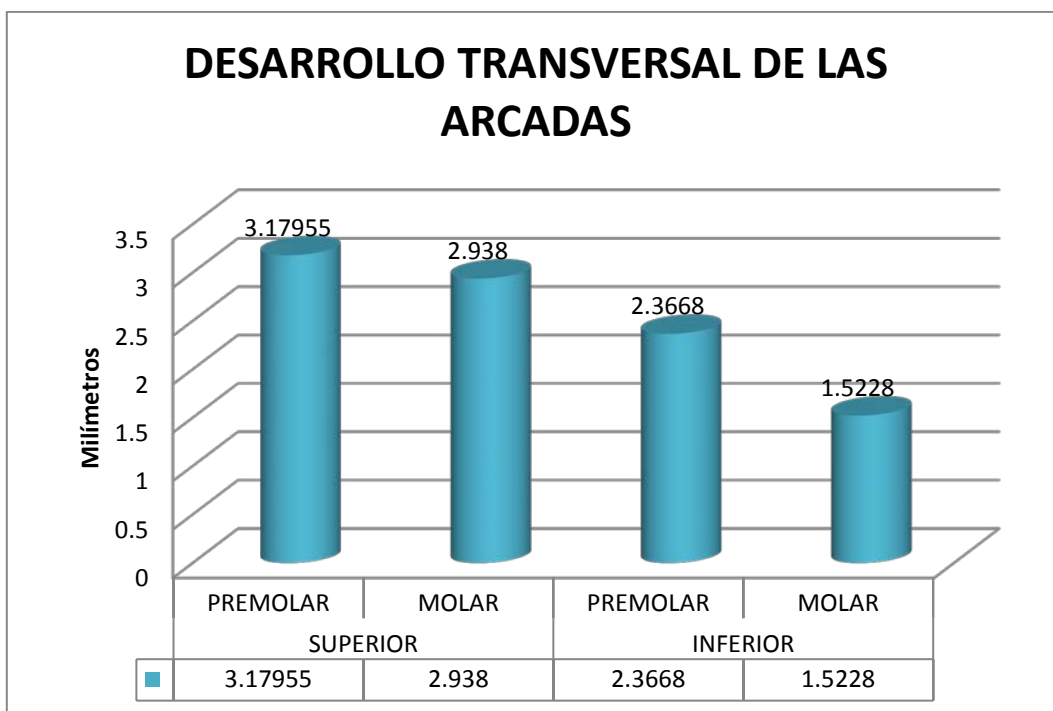
De acuerdo al estudio realizado se obtuvo mayor modificación transversal en la distancia intermolar en pacientes tratados con técnica DAMON con un promedio de 3.17955mm, seguida de la distancia intermolar con un promedio de 2.938mm. Ver Gráfica 1



Gráfica 1 Comparación de las modificaciones transversales obtenidas con Damon y MBT.



Gráfica 2 promedio del desarrollo transversal obtenido en las arcadas superior e inferior en pacientes tratados con técnica MBT.



Gráfica 3 promedio del desarrollo transversal obtenido en las arcadas superior e inferior en pacientes tratados con técnica DAMON.

MBT SUPERIOR					MBT INFERIOR				
	DIFERENCIA INICIAL /FINAL		DIF. PONT-TX FINAL			DIF. INICIAL/FINAL		DIF. FINAL. PONT- TX	
	PREMOLAR	MOLAR	PREMOLAR	MOLAR		PREMOLAR	MOLAR	PREMOLAR	MOLAR
mediana	1.57	0.65	2.065	1.521875		-1.35	-0.64	-4.6825	-4.460625
moda	1.15	0.65	#N/A	#N/A		0.24	-1.45	#N/A	#N/A
desviación	1.4375386	1.566828	2.6414611	3.0710294		1.8635085	1.6813802	2.3632423	2.9258463
varianza	2.0665173	2.45495	6.9773167	9.4312216		3.472664	2.8270393	5.5849143	8.5605768

DAMON SUPERIOR					DAMON INFERIOR				
	DIFERENCIA INICIAL /FINAL		DIF. PONT-TX FINAL			DIFERENCIA inicial final		DIFERENCIA PONT- FINAL	
	PREMOLAR	MOLAR	PREMOLAR	MOLAR		PREMOL	MOLAR	PREMOLAR	MOLAR
mediana	-5.090625	4.6825	4.460625	-1.35		-1.97	-1.56	-3.7125	-3.044375
moda	#N/A	#N/A	#N/A	0.24		-1.89	1.02	-3.7125	-4.620625
desviación	3.7484915	2.3632423	2.9258463	1.8635085		2.2068883	2.1430401	1.9022366	2.9488356
varianza	14.051188	5.5849143	8.5605768	3.472664		4.870356	4.592621	3.6185041	8.6956313

Figura. 26 datos estadísticos

CAPITULO 4

DISCUSIÓN

Comúnmente los problemas en ortodoncia resultan de la desarmonía ósea-dentaria, para conocer la severidad; un diagnóstico preciso es fundamental. Así recordamos que el diagnóstico de una mala oclusión es el principio fundamental para construir un plan de tratamiento y así obtener éxito en el tratamiento. Un medio de diagnóstico son los análisis de modelos o índices que se enfocan a la falta de espacio uno de ellos es el índice de Pont.

En algunos estudios, el índice de Pont está en debate, ya que si Pont sabía la diferencia antropomórfica entre las diferentes razas humanas, debió suponer que esta fórmula no era aplicable a todas las razas. Pont indica que el índice puede ser usado para determinar el potencial genético de la arcada dental y esto no es real clínicamente. Aunado a esto, no se ha encontrado el reporte del número de muestra que utilizó Pont para crear su índice.

En el presente estudio se tomaron medidas transversales a nivel de tejidos dentales, por medio de un vernier electrónico donde se encontró hay un aumento en la distancia interpremolar e intermolar en pacientes tratados con ambas técnica pero con resultados significativos en ancho interpremolar y molar en arcada maxilar en pacientes tratados con técnica Damon .

Se encontró que existe una expansión dental sobre todo en zona de premolares y primer molar superior, esto se relaciona con lo estudiado por Birnie ⁶ que reporta “que con el sistema Damon, comparado con otros sistemas, hubo mayor desarrollo transversal a nivel de primer molar y segundo molar”.

Coincidió con la revisión bibliográfica realizada por Chen ⁷ y col., los cuales reportan que no se encontró diferencia significativa con respecto a la expansión dental dada entre brackets convencionales y brackets DAMON, por lo que concluyen que “la afirmación de que los brackets de autoligado pasivo DAMON facilitan una mayor expansión fisiológica, requiere mayor evidencia científica”.

Dentro de las limitaciones del presente estudio tenemos que no se tuvo en cuenta la maloclusión, ni el grado de apiñamiento de cada uno de los pacientes correspondientes a la muestra del estudio, por lo que el porcentaje de expansión dental lograda para cada uno de los casos es individualizada.

CONCLUSIONES

- Conforme al estudio realizado, el análisis de Pont resulto ser un predictor confiable.
- Con el sistema de autoligado DAMON se obtiene incremento en el eje transversal de las arcadas principalmente en la zona de premolares y molares maxilares.
- Solo se evidencian cambios transversales significativos a nivel dental.
- La importancia de conocer un promedio del tamaño de los valores de la longitud transversal de las arcadas más cercana a nuestra población da la pauta a un diagnóstico más certero, de acuerdo al grado de apiñamiento o colapso tanto maxilar como mandibular se establecerán diferentes planes de tratamiento a seguir desde realizar stripping, el uso de expansión, hasta el grado de realizar o no extracciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. Damon D. Principios de Damon: Glosario de terminología. Estados Unidos: Amolca; 2006.
2. Damon D. Damon System. Manual de trabajo. Colombia: Ed. Amolca; 2006
3. Fleming PD, Ama J. Self-Ligating Brackets in Orthodontics. Angle Orthod .2010; 80; 575–584.
4. Ferreira J, Rigau MM, Diaz M. Brackets de autoligado, cuales son los beneficios más fiables. Disponible en: <http://jonasferreira.eu/archivos/autoligados/Braquetes-Auto-ligados-cuales-son-los-beneficios.pdf>
5. Medina P, Rodríguez J, Vargas L, Silva J. Comparación de los cambios en las distancias transversales de los arcos dentarios utilizando tres sistemas de autoligado sobre tipodontos. Informe de Investigación. Universidad Militar Nueva Granada, Fundación CIEO, 2008.
6. Birnie D. The Damon Passive Self-Ligating Appliance System. Semin Orthod 2008; 14: 19-35.
7. Chen J, Shuning L, Shiao fen F. Quantification of tooth displacement from cone-beam computed tomography images. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2009; 136: 393-400 .
8. Deguchi T, Katashiba S, Inam T, Koong KW, Huang CY. Morphologic quantification of the maxilla and the mandible with cone-beam computed tomography. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010; 137: 218-22
9. McLaughlin R, Bennett J, Trevisi H. Mecánica sistematizada del tratamiento ortodóncico. España: Ed. Harcourt, S.A.
10. Fleming PS, Dibiasse AT, Sarri G, Lee RT. Pain experience during initial alignment with a self-ligating and a conventional fixed orthodontic appliance system. A randomized controlled clinical trial. Angle Orthod. 2009 Jan;79(1):46-50
11. Miles PG, Weyant RJ, Rustveld L. A clinical trial of Damon 2 vs conventional twin brackets during initial alignment. Angle Orthod. 2006 May;76(3):480-5.

12. Picchioni MS. Análise comparativa dos níveis de fricção em brackets convencionais e autoligados [Dissertação de mestrado].São Bernardo do Campo: Universidade Metodista de São Paulo;2007. 93p.
13. Chen SS, Greenlee GM, Kim JE, Smith CL, Huang GJ. Systematic review of self-ligating brackets. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2010 Jun; 137(6):726.e1-726.e18. Disponible en: <http://www.ajodo.org/article/S0889-5406%2810%2900019-3/abstract>
14. Turnbull NR, Birnie DJ. Treatment efficiency of conventional vs self-ligating brackets: Effects of archwire size and material. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2007 Mar; 131(3):395-9. Disponible en: <http://www.ajodo.org/article/S0889-5406%2806%2901333-3/abstract>
15. Fleming PS, Johal A.J: Self-ligating brackets in orthodontics.A systematic review. Angle Orthod. 2010 May; 80(3):575-84. Disponible en: <http://www.angle.org/doi/full/10.2319/081009-454.1>
16. Damon D. Principios de Damon: Glosario de terminología. En: Damon D. Damon System Material de trabajo. Estados Unidos: Amolca; 2006. p.133. Disponible en: <http://jorthod.maneyjournals.org/content/30/3/262.full>
17. G, Festa F. Evaluation of the Friction of Self-Ligating and conventional Bracket Systems Eur J Dent. 2011 Jul; 5(3): 310–7. Disponible en : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3137445/>
18. Eberting JJ, Straja SR, Tuncay OG. Tiempo de tratamiento, resultados y satisfacción del paciente: Estudio comparativo entre los brackets Damon y los brackets convencionales. Clin Orthodont Research. 2001; 4 (4): 228-34. Disponible en : <http://damonbraces.es/choose/research/comparisions-of-damon-and-conventional-brackets.php>
19. Harradine N. T. Self-ligating brackets: where are we now? Journal of Orthodontics.2003; 30(3): 262-73.
20. Scott P, Sherriff M, Dibiasse AT, Cobourne MT Perception of discomfort during initial orthodontic tooth alignment using a self-ligating or conventional bracket system: a randomized clinical trial. Eur J Orthod. 2008 Jun;30(3):227-32. Disponible en : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18339656>.
21. Harradine NW. Self-ligating brackets: where are we now? J Orthod. 2003 Sep;30(3):262-73
22. Stephanie Shih-Hsuan Chen,a Geoffrey Michael Greenlee,et al. Systematic review of self-ligating brackets. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010;137:726.

23. Nappa A.A., Desde el arco recto convencional al sistema Damon, mis caminos: diagnósticos y mecánicos. Editorial médica. Pág. 127.
24. Damon system- workbook , amolca, año 2006 pág 5,7.
25. Larriu Castro A., El fenómeno de las técnicas de baja fricción: últimos avances capítulo III (clasesIII), Gaceta dental 218, octubre 2010. Pág. 150,151.
26. 3M unitek MBT™ Versatile+ Appliance System manual Disponible en : <http://multimedia.3m.com/mws/mediawebserver?mwsId=66666UF6EVsSyXTtnxTtN8TtEVtQEVs6EVs6E666666--&fn=021-102.pdf>
27. McLaughlin R.,Bennett J., Trevisi h .. Mecánica sistematizada del tratamiento ortodóntico. Edit. Elsevier Science. ¹ Dalidjan M, Sampson W, Townsend G. Prediction of dental arch development: An assessment of Pont's Index in three human population. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1995; 107(5): 465-75.
28. Dalidjan M, Sampson W, Townsend G. Prediction of dental arch development: An assessment of Pont's Index in three human population. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1995; 107(5): 465-75.
29. Carrizosa Celis L., Ortíz Exactitud del ancho de las arcadas dentarias: Índice de Pont en una población de mexicanos sin maloclusión. Revista ADM. Vol. LX, No. 3 Mayo-Junio 2003: 95-100
30. Al-Sarraf HA, Abdul-Mawjood AA, Al-Saygh NM. Re-assessment of Pont's index in Class I normal occlusion. *Al-Rafidain Dent J.* 2006; 6(1): 1-5.
31. Silva MR, Silva IL. Discrepancia dentoalveolar. PO 2000; 21(10): 19-22.
32. Sridharan K., Madhusudhan V.,Srinivasa H., et al. Evaluation of validity of Pont's analysis in Tumkur population. Journal of dental sciences and research. Vol.2 February 2011:41-49.
33. Celebi Arif Ahmet, Tan Enes, Erhan G.I. Determination and application of Pont's index in Turkish population. The scientific Wordl Journal. Vol 2012:1-5.
34. Joondeph R. Donald, Riedel R., Moore A., Pont's index: a clinical evaluation. Departament of orthodontics, school of dentistry, University of Washington; Seattle, Washingt.on. Vol. 40, No.2. April 1970: 112-118.
35. Caro R. Aplicación del Índice de Pont en pacientes de etnia mestiza de 18 a 25 años con oclusión normal. Kiru 2008,Vol 4 N° 1: 24-35.¹

36. Chávez Terrez Yolanda, Saldívar Fitzmaurice O., Pérez Tejadall H. E. Índice de Pont en modelos de estudio de pacientes con tratamiento ortodóncico terminado sin extracciones en la Clínica de Ortodoncia de la DEPeI de la UNAM. Revista Mexicana de Ortodoncia. Vol. 1, Núm. 1 Octubre-Diciembre 2013:7-12.
37. Caraballo y. , Regnault y., Sotillo I., Quirós o., Farias M., Mata M.; Ortiz, M. Análisis transversal de los modelos: ancho intermolar e intercanino en pacientes de 5 a 10 años de edad del diplomado de ortodoncia interceptiva UGMA 2007 Revista latinoamericana de ortodoncia y odontopediatria "Ortodoncia.ws edición electrónica.mayo 2009. Obtenible en: www.ortodoncia.ws.
38. Moyers RE Manual de Ortodoncia.4ta Edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires. 1973.
39. Fadil A. Kareem, PhD,Tara A. Rasheed, MSc, Aras M. Rauf. Longitudinal changes in dental arch circumference in Sulaimani city. European Scientific Journal June 2013 edition vol.9, No.18: 109-119.
40. Van der Linden FRGM. Development of the dentition. Quintessence Publisher co Chicago 1990.
41. Harris EF.A longitudinal study of arch size and form in untreated adults .Am j orthoped dentofac orthoped 1997;111:419.27
42. Silva Salgar Edgar, Becerra Michaels P.Y., Et al. Cambios maxilares transversales y anteroposteriores en pacientes tratados con el sistema de autoligado pasivo Damon. Rev.Ortodoncia odontos.2013:25-39 Disponible en : <http://www.unicieo.edu.co/revistaodontos/odontos41/CAMBIOS%20MAXILARES%20TRANSVERSALES%20Y%20ANTEROPOSTERIORES%20EN%20PACIENTES%20TRATADOS%20CON%20EL%20SISTEMA%20DE%20AUTOLIGADO%20PASIVO%20DAMON.pdf>

ANEXO 1



ANEXO 1 Caso clínico .Paciente de la clínica de ortodoncia de UPAEP , tratado con técnica DAMON. A. inicial, B.colocacion brackets Damon, C. final ortodoncia. D. colocación de retención.