

**ESPACIO OBTENIDO PARA LA RESOLUCIÓN DEL APIÑAMIENTO LEVE Y  
MODERADO A EXPENSAS DEL *WALA RIDGE* DESPUÉS DEL TRATAMIENTO  
DE ORTODONCIA CONVENCIONAL**

**PATRICIA VERGARA VILLARREAL  
ELKIN CASTILLA GUARDO  
CARLOS JULIO ALVAREZ  
BLEIDYS MENDOZA SOTOMONTE**

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
CARTAGENA**

**2011**

**ESPACIO OBTENIDO PARA LA RESOLUCIÓN DEL APIÑAMIENTO LEVE Y  
MODERADO A EXPENSAS DEL *WALA RIDGE* DESPUÉS DEL TRATAMIENTO  
DE ORTODONCIA CONVENCIONAL**

**ELKIN CASTILLA GUARDO  
CARLOS JULIO ALVAREZ  
BLEIDYS MENDOZA SOTOMONTE**

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar el título de  
especialistas en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar.**

**Directora  
PATRICIA VERGARA VILLARREAL  
Ortodoncista Universidad Centro de Investigación y Estudios Odontológicos  
(CIEO)**

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
CARTAGENA**

**2011**

## CONTENIDO

	Pág.
LISTA DE TABLAS	
LISTA DE ANEXOS	
RESUMEN	8
INTRODUCCIÓN	11
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	14
2. JUSTIFICACIÓN	20
3. MARCO TEÓRICO	23
3.1 EXPANSIÓN ESQUELÉTICA Y DENTOALVEOLAR DE LA ARCADA INFERIOR	23
3.2 WALA RIDGE	31
3.3 APIÑAMIENTO DENTAL	33
3.3.1 Etiología	33
3.3.2 Clasificación de apiñamiento	36
3.3.3 Alternativas de tratamiento	36
3.3.3.1 Exodoncias	38
3.3.3.2 Desgaste interproximal del esmalte	39
3.3.3.3 Distalización de molares	40
4. OBJETIVOS	42
4.1 OBJETIVO GENERAL	42
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	42
5. METODOLOGÍA	43
5.1 TIPO DE ESTUDIO	43
5.2 POBLACIÓN	43
5.3 MUESTRA Y MUESTREO	43
5.3.1 Criterios de inclusión	44
5.3.2 Criterios de exclusión	44

5.4 VARIABLES DE ESTUDIO	44
5.5 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN	45
5.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	48
6. RESULTADOS	49
7. DISCUSIÓN	56
8. CONCLUSIONES	60
9. RECOMENDACIONES	61
BIBLIOGRAFIA	62
ANEXOS	

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
TABLA 1. Grado de Severidad del apiñamiento en los modelos de estudio	49
TABLA 2. Comparación de las medias de las medidas de Wala Ridge pretest y postest.	49
TABLA 3. Comparación de las medias de las medidas de Centro de Corona Clínica	50
TABLA 4. Comparación de las medias de las medidas de Incremento de Longitud de la Arcada	51
TABLA 5. Comparación de las medias de las medidas de Incremento en la Protrusión	51
TABLA 6. Relación entre la severidad del apiñamiento y la sobre-expansión de 3 a 3	52
TABLA 7. Relación entre la severidad del apiñamiento y la expansión no alcanzada de 3 a 3.	52
TABLA 8. Relación entre la severidad del apiñamiento y la sobre-expansión de 4 a 4.	53
TABLA 9. Relación entre la severidad del apiñamiento y la expansión no alcanzada de 4 a 4.	53
TABLA 10. Relación entre la severidad del apiñamiento y la sobre-expansión de 5 a 5.	54

TABLA 11. Relación entre la severidad del apiñamiento y la expansión no alcanzada de 5 a 5.	54
TABLA 12. Relación entre la severidad del apiñamiento y la sobre-expansión de 6 a 6.	55
TABLA 13. Relación entre la severidad del apiñamiento y la expansión no alcanzada de 6 a 6.	55

## LISTA DE ANEXOS

Pág.

ANEXO 01. INSTRUMENTO

ANEXO 02. TABLA MATRIZ

## RESUMEN

**PROBLEMA.** El problema más frecuente y común a todas las maloclusiones, independientemente de la severidad de esta, es el apiñamiento dental. Actualmente existe la necesidad de buscar mecanismos que garanticen la estabilidad del tratamiento a largo plazo, tal vez encontrando límites anatómicos como *Wala Ridge* que permitan conocer con exactitud las posibilidades de expansión en los pacientes y así la resolución del apiñamiento. Los ortodoncistas en el momento de resolver discrepancias óseo-dentarias no sólo pensarían en la pérdida de material dentario (extracciones y desgaste interproximal), sino que obligaría a hacer un análisis de la cantidad de espacio necesario y podría resolverse con expansión mandibular o combinados con otros métodos de obtención de espacio.

**OBJETIVOS.** Establecer la cantidad de espacio obtenido luego de expandir el arco inferior a expensas del *Wala Ridge* para resolver apiñamientos leves o moderados, en modelos de estudio tratados con la técnica MBT en la institución educativa Centro de Investigación y Estudios Odontológicos “*CIEO*” de la ciudad de Bogotá.

**METODOLOGÍA.** Este es un estudio descriptivo retrospectivo, realizado en modelos de estudio pre-tratamiento y pos-tratamiento ortodóntico con la técnica

MBT. La población estuvo constituida por los modelos de estudio que se encontraban en el archivo del postgrado de Ortodoncia del CIEO en la ciudad de Bogotá en el mes Junio del año 2010. La muestra fue de 102 modelos. Para la selección se tuvo en cuenta modelos con dentición permanente completa, con apiñamiento leve o moderado, que estuvieran con todos los dientes completos y sin fracturas. Evaluándose resolución de apiñamiento, Wala Ridge, Expansión mandibular, Incremento de longitud de la arcada. Los resultados fueron organizados y depurados en una matriz en el programa excell, luego esta base de datos fue transportada al programa STATA. El análisis descriptivo fue realizado a través de las medidas de tendencia central y dispersión. A nivel bivariado se utilizó la prueba t student, asumiendo intervalos de confianza del 95%. Para establecer relaciones entre variables cualitativas, se utilizó la prueba chi, con una probabilidad límite para la significancia 0.05.

RESULTADOS. De los 102 modelos, el 34,3 % presentaron apiñamiento leve y el 65,7 % fueron de apiñamiento moderado, mostrando que de centro de corona clínica, los promedios de la medición transversal antes y después de la ortodoncia presentaron leves diferencias. De acuerdo al aumento de longitud de arcada, las medias para el incremento predicho y real después del tratamiento de ortodoncia, arrojan leves diferencias, siendo superiores las mediciones para el incremento predicho; hubo muchos modelos que muestran expansión no ideal (aquellos casos en los que hubo expansión pero no se alcanzó la expansión predicha) en relación con la expansión ideal y fue mucho menos frecuente el fenómeno en apiñamientos

leves. El apiñamiento se resolvió al haber un notable aumento de la protrusión, el cual fue estadísticamente significativo.

CONCLUSIONES. Se determinó que con la aparatología convencional se logró una expansión real, pero resultó ser menor que lo previsto en la predicción y fue insuficiente para resolver el apiñamiento leve o moderado; por tanto el apiñamiento se resolvió a expensas de la proinclinación del sector anteroinferior.

PALABRAS CLAVE. Resolución del apiñamiento, apiñamiento dental, incremento de longitud de arcada, expansión mandibular.

## INTRODUCCIÓN

Desde sus orígenes la ortodoncia ha procurado lograr una relación óptima entre el tamaño de los maxilares y el tamaño de los dientes, específicamente cuando el tamaño de los maxilares es insuficiente para albergar la totalidad de los dientes; esta alteración es llamada comúnmente apiñamiento dental, de este modo podemos encontrar dientes de gran tamaño ubicados en maxilares de tamaño normal; dientes de tamaño normal ubicados en maxilares pequeños o una combinación de ambos, es decir, dientes de gran tamaño en maxilares de tamaño pequeño.

En este orden de ideas han existido diferentes corrientes a través de la historia de la ortodoncia que han intentado resolver esta discrepancia con el uso de múltiples mecanismos, tales como terapias extraccionistas, terapias expansivas, entre otras. De cualquier manera siempre se ha procurado por intentar resolver las discrepancias oseo-dentarias de la manera más conservadora posible, es decir, intentando al máximo llevar los casos sin extracciones, aunque esta terapia no siempre ha sido la más apropiada pues en algunos casos la discrepancia es tan severa que no existe otro plan de tratamiento.

En aquellos casos de discrepancias leves y moderadas las terapias no extraccionistas pueden ser una buena opción de tratamiento. La dificultad está

en aquellos casos limítrofes en los que el ortodoncista duda sobre la necesidad real de realizar extracciones o hacer expansión sobre todo en el maxilar inferior que responde en menor proporción a este tipo de terapias. Ante esta problemática este trabajo de investigación intenta brindar una herramienta que le permita al ortodoncista predecir la cantidad de expansión que se puede realizar en el arco inferior y determinar la necesidad de extracciones, realizando así un tratamiento más confiable y seguro para los pacientes.

Esta iniciativa nace a partir de la revisión de la literatura, específicamente, de un estudio del Dr. Lawrence Andrews, referente a las distancias que constató como ideales entre los centros de las coronas clínicas y la línea mucogingival inferior que él llamó “Wala Ridge”. La disminución en longitud de estas estructuras reduce el tamaño de la arcada dentaria lo que se traduce en menor espacio para los dientes; realizando una expansión dentoalveolar hasta los límites anatómicos definidos por el Dr. Andrews podríamos ganar espacio para la alineación dental y obtener un menor porcentaje de recidivas.

Este es un estudio descriptivo retrospectivo, realizado en modelos de estudio pre-tratamiento y pos-tratamiento ortodóntico con la técnica MBT. La población estuvo constituida por los modelos de estudio que se encontraban en el archivo del postgrado de Ortodoncia del CIEO en la ciudad de Bogotá en el mes Junio del año 2010. La muestra fue de 102 modelos. Para la selección se tuvo en cuenta modelos con dentición permanente completa, con apiñamiento leve o

moderado, que estuvieran con todos los dientes completos y sin fracturas. Evaluándose resolución de apiñamiento, Wala Ridge, Expansión mandibular, Incremento de longitud de la arcada. Los resultados fueron organizados y depurados en una matriz en el programa excell, luego esta base de datos fue transportada al programa STATA. El análisis descriptivo fue realizado a través de las medidas de tendencia central y dispersión. A nivel bivariado se utilizó la prueba t student, asumiendo intervalos de confianza del 95%. Para establecer relaciones entre variables cualitativas, se utilizó la prueba chi, con una probabilidad límite para la significancia 0.05.

El presente estudio pretende establecer la cantidad de espacio logrado por la expansión del arco mandibular respetando el “Wala Ridge” como límite anatómico, con el objeto de orientar en torno al incremento de la longitud de la arcada que se puede obtener luego de aplicar una técnica con brackets convencionales de prescripción MBT.

## 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Desde sus inicios la Ortodoncia, como rama de la odontología, ha procurado establecer una relación óptima entre los maxilares y por ende una buena oclusión, que le permita a los pacientes no sólo obtener una mejoría estética de sus maloclusiones sino mejorar en el aspecto funcional, de manera que le permita reducir al mínimo el daño a las estructuras del sistema masticatorio.

A través de este camino durante años los ortodoncistas se han enfrentado a múltiples retos de la práctica ortodóntica diaria y a las dificultades de tratamiento que puedan generar algunos tipos de maloclusiones. Tal vez el problema más frecuente y común a todas las maloclusiones, independientemente de la severidad de esta, es el apiñamiento dental.

El apiñamiento dental se reconoce como una discrepancia óseo-dentaria originada por una diferencia entre el tamaño de los dientes y los maxilares: De este modo podemos encontrar dientes de gran tamaño ubicados en maxilares de tamaño normal; dientes de tamaño normal ubicados en maxilares pequeños o una combinación de ambos, es decir, dientes de gran tamaño en maxilares de tamaño pequeño.

A través del tiempo se ha podido demostrar que el apiñamiento del maxilar superior es más fácil de resolver debido a que el hueso responde mucho mejor a los tratamientos de ortodoncia y sobre todo a que la sutura media palatina que une los procesos palatinos de hueso maxilar tiene un cierre tardío, lo que le permite al clínico hacer intervenciones durante los periodos de crecimiento activo de los pacientes por procedimientos ortopédicos. Por el contrario el maxilar inferior presenta un hueso mucho menos denso que responde de manera menos eficaz a los tratamientos de ortodoncia y sobretodo presenta una sutura, la sínfisis mandibular que se une de manera definitiva a los noventa días después de nacido el individuo, por lo que las posibilidades de expandir ortopédicamente son prácticamente nulas, lo que hace mas crítico la situación en el maxilar inferior<sup>1</sup>.

Desde 1902, fecha en que Angle promulgó sus innovadores tratamientos de ortodoncia para mejorar la oclusión, planteó la posibilidad de realizar alineaciones de dientes a base de expansiones y sin realizar extracciones, lo que con el tiempo producía recidivas, y lo que llevó a otros ortodoncistas a reevaluar esta filosofía de tratamiento<sup>2</sup>. Por tal motivo Tweed, quien fue discípulo de Angle, en los años treinta promulgó que para resolver el

---

<sup>1</sup> LEMOINE, C; HERNÁNDEZ, G. Adaptación mandibular transversa. En: Revista Venezolana de Ortodoncia. 2010. Vol 27, N°.1-N°.2, p. 20-23.

<sup>2</sup> ANGLE, EH. Extraction versus nonextraction. Part I. Historical revisionism. En: American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1992. Vol.102, N°5, p.464-470.

apiñamiento durante los tratamientos de ortodoncia, era necesario realizar extracciones ya que esto le daba mayor estabilidad postratamiento.

Hasta nuestros días la resolución del apiñamiento con o sin extracciones sigue siendo un reto para los ortodontistas, pensando siempre en la estabilidad y la disminución de la recidiva, sobretodo en el maxilar inferior dada las condiciones críticas expuestas anteriormente.

Actualmente se considera que la resolución del apiñamiento dental inferior se puede generar actuando sobre el material dentario por una pérdida de estructura dentaria como extracciones o desgastes interproximales de dientes anteroinferiores (stripping); y actuando sobre el arco ya sea por protrusión de incisivos o por expansión de caninos a molares. Es a este último método de abordaje sobre el arco al que vamos a hacer referencia, ya que creemos que hacia allá se dirige la disminución de la recidiva en los tratamientos de ortodoncia actuales.

Es por este motivo que algunos autores han manifestado su interés por investigar la incidencia del apiñamiento en los tratamientos de ortodoncia, factores que permitan cuantificarlo y la repercusión que tendrían algunos tratamientos como la expansión en la mandíbula.

Por lo cual, es importante tener claro de qué manera podría influir el tratamiento de ortodoncia en aquellos pacientes que tienen algún grado de apiñamiento. Es así como en un estudio realizado en la Universidad de Nihon, Matsudo, Chiba Japón, por Lestrel P. et al quienes hicieron una investigación basados en modelos dentales y fotografías evaluadas digitalmente, encontraron una mayor variabilidad en las medidas de aquellos pacientes que tenían apiñamiento con respecto al grupo control que no tenían apiñamiento o era muy leve<sup>3</sup>. Lo que nos indica que aún sin ortodoncia estos pacientes con apiñamiento presentan inestabilidad en la oclusión, por lo cual sería probable esperar recidivas posteriores a un tratamiento ortodóntico.

En esta búsqueda de un tratamiento ideal que brinde resultados óptimos, se han ideado características que permitan predecir la presencia y magnitud del apiñamiento para darle un mejor manejo. De este modo, en un estudio realizado por Bernabé E et al en la Universidad Cayetano Heredia en Lima, Perú, con el objetivo de encontrar características que indiquen algún grado de apiñamiento intra-arco en dentición permanente, encontraron que de las dimensiones del arco evaluadas sólo la anchura intermolar y la longitud difirieron entre los grupos. Se concluye que aunque otras medidas dentales y dimensiones del arco son indicadores de apiñamiento, la longitud del arco es

---

<sup>3</sup> LESTREL, P; TAKAHASHI, O. A quantitative approach for measuring crowding in the dental arch: Fourier descriptors. En: American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Junio, 2004. Vol 125, N°6, p. 716-725

factor más importante<sup>4</sup>, lo que nos permite pensar que es un factor limitante al momento de prevenir y corregir apiñamientos.

Es así como, la expansión mandibular se convierte en una opción a explorar, puesto que nos permite utilizar un espacio potencial de la mandíbula, basados en estas aseveraciones se realizó un estudio por Motoyoshi, en el año 2002, en la escuela de odontología de la universidad de Nihon Tokio, Japón, en el cual realizaron expansiones mandibulares simuladas en tercera dimensión por medio de gráficas de computador, usando como modelo morfológico el hueso mandibular y encontraron que aumentos de 1 mm de incremento en la anchura del arco resulta en un aumento en el perímetro del arco de 0.37 mm, teniendo como interrogante si todas estas medidas tiene aplicabilidad clínica<sup>5</sup>. Esto nos lleva a pensar si los tratamientos de expansión sin extracciones en la mandíbula serán estables en el largo plazo. En la escuela de odontología de Baurú, Universidad de Sao Paulo, Brasil, Freitas, K; et al en el año 2004 realizó un estudio, en el cual se evaluaron a largo plazo los tratamientos de ortodoncia sin extracciones de premolares, con el fin de cuantificar los índices de recidiva. Los resultados encontraron que se produce en 1,95 mm es decir un 26,5 %<sup>6</sup>.

---

<sup>4</sup> BERNABÉ, E; DEL CASTILLO, C. Intra-arch occlusal indicators of crowding in the permanent dentition. En: American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Agosto, 2005. Vol 128, N°2, p. 220-225.

<sup>5</sup> MOTOYOSHI, M; HIRABAYASHI, M. An experimental study on mandibular expansion: increases in arch width and perimeter. En: European journal orthodontic. 2002. N° 24, p. 125-130.

<sup>6</sup> FREITAS, K; DE FREITAS, M. Postretention relapse of mandibular anterior crowding in patients treated without mandibular premolar extraction. En: American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Abril, 2004. vol 125, N°4, p. 480-487.

Todos estos estudios van encaminados a la resolución de apiñamientos dentales, tratando de ser lo más conservador posible, en el sentido de evitar extracciones, lo que podría darle tranquilidad al paciente mejorando su calidad de vida, toda vez que este tipo de procedimientos quirúrgicos causan estrés.

De esta manera se considera que se hacen necesarios estudios que permitan determinar en que casos se podría obviar las extracciones del tratamiento ortodóntico, realizando una expansión mandibular como método para ganar espacio intra-arco, así como que límites nos generaría dicha expansión y la estabilidad de este método a largo plazo.

Esta última expresión toca un punto crítico de la ortodoncia, ya que desde sus inicios esta ha intentado controlar la estabilidad post-tratamiento con resultados poco alentadores por lo que se nota un vacío en esta parte del tratamiento.

Todo esto lleva a preguntarnos ¿Qué cantidad de espacio se consigue al expandir el arco inferior a expensas del Wala Ridge para resolver apiñamientos leves o moderados con brackets convencionales?

## 2. JUSTIFICACIÓN

Los resultados esperados en la presente investigación generarían un nuevo conocimiento y contribución al avance de la ciencia y al progreso académico e investigativo de la institución centro del estudio, ya que no existe suficiente evidencia acerca del tema. Aportando así una nueva herramienta no sólo al postgrado de Ortodoncia de la facultad de Odontología de la Universidad de Cartagena, sino también a todo el profesional de la Ortodoncia para predecir la cantidad de espacio que es posible expandir a expensas del Wala Ridge para resolver apiñamientos leves o moderados.

Teniendo en cuenta que el espacio de *Wala Ridge* nos brinda mayor seguridad en el tratamiento del apiñamiento leve o moderado tratado con ortodoncia, se disminuiría el número de pacientes a los cuales se les debe repetir el tratamiento sin costo alguno; ahorrándose con esto costos y tiempo.

El resultado de esta investigación tiene una relevancia desde el punto de vista social debido a que la técnica para resolver el apiñamiento a expensas del Wala Ridge sería más segura y se le estaría brindando a la comunidad un tratamiento más estable en el tiempo, el paciente no tendrá que regresar nuevamente a la consulta y recibir nuevamente tratamiento ortodóntico que es algo tedioso para la gran mayoría.

Las instituciones, gremios y comunidades regionales, nacionales e internacionales podrían utilizar los resultados de la investigación para el desarrollo de sus objetivos, políticas, planes o programas en lo que respecta al manejo del apiñamiento dental en el tratamiento de ortodoncia.

Actualmente existe la necesidad de buscar mecanismos que garanticen la estabilidad del tratamiento a largo plazo y esta podría ser una herramienta que contribuya a encontrar esa respuesta, tal vez encontrando límites anatómicos que permitan conocer con exactitud las posibilidades de expansión en nuestros pacientes.

Las posibilidades que brinda esta investigación, son amplias, dado que es un tema con poco asentamiento en la literatura, los resultados de esta investigación permitirán tener un conocimiento más concienzudo de la realidad que nos pueda brindar la expansión mandibular como método de tratamiento en maloclusiones dentales con apiñamiento leve y moderado. De igual manera abrirá la puerta a un nuevo mundo de posibilidades de tratamiento y sería el punto de partida para nuevos estudios de retención postratamiento ortodóntico, dado que condicionaría dicho tratamiento no sólo a la fase retentiva como una fase pasiva, sino que desde el tratamiento activo se buscaría una ganancia de espacio lo más fisiológica posible, evitando una expansión indiscriminada, y que repercuta en la estabilidad del tratamiento a largo plazo. Además generaría un cambio en el pensamiento de los ortodoncistas ya que al momento de resolver discrepancias óseo-dentarias no

sólo se pensaría en la pérdida de material dentario (extracciones y desgaste interproximal), sino que obligaría a hacer un análisis de la cantidad de espacio necesario y si podría resolverse con expansión mandibular o combinados con otros métodos de obtención de espacio.

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1 EXPANSIÓN ESQUELÉTICA Y DENTOALVEOLAR DE LA ARCADA INFERIOR

El término expansión aplicado a la arcada inferior, ha sido generalmente descalificado por los ortodoncistas por considerar este camino recidivante y antibiológico. Durante muchos años se ha declarado como un principio cardinal de la ortodoncia que no se debe expandir el arco inferior debido al cierre precoz de la sínfisis mandibular<sup>7</sup>, a la poca estabilidad que se presenta en el tiempo y al peligro de secuelas periodontales<sup>8</sup>. Para algunos parece más razonable aumentar la longitud de la arcada que expandirla<sup>9</sup>.

En la práctica clínica muchos respetan los diámetros transversales de la arcada inferior e intentan mantener estable la anchura intercanina e intermolar. La amplitud mandibular intercanina promedio se ha considerado de 24mm a 26mm sugiriendo que podría estar en un rango óptimo de estabilidad<sup>10</sup>.

---

<sup>7</sup> DEL SANTO, M; GUERRERO, C. et al. Long-term skeletal and dental effects of mandibular symphyseal. En: American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Noviembre, 2000. vol 118, p 485-493.

<sup>8</sup> NAPP, A. La expansión inferior en el sistema Damon. En: Monografías clínicas en ortodoncia. 2007. Vol 23, N°3, p 25-37.

<sup>9</sup> HOUSLEY, J; NANDA, R. et al. Stability of transverse expansion in the mandibular arch. En: American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Septiembre, 2003. vol 124, N°3, p 288-293.

<sup>10</sup> MEW, J. Expansión maxilar semirápida. En: Monografías clínicas en ortodoncia. 2007. Vol 23, N°3, p 19-24.

En 1972, un nuevo estudio longitudinal realizado por Knott en el cual midió el ancho de los arcos dentales en cuatro períodos de la dentición. Las mediciones se realizaron en los modelos de yeso de los maxilares, de 26 individuos, 15 hombres y 11 mujeres en los siguientes períodos de desarrollo de la dentición: 1) Período D: la dentición primaria, con edad promedio 5,4 años, 2) Período M: dentición mixta, con una edad media 9,4 años, 3) Período P: dentición permanente con los 28 dientes, con una edad media 13.6 años; 4) Período YA: adultos jóvenes, pérdida de dientes y edad media de 25,9 años. Se encuentra en los resultados, que la transición completa de dentición mixta a permanente, los cambios permanentes de la media de la región de los molares primarios hasta la erupción de sus sucesores fue inferior a 1,0 mm para la parte superior e inferior de los arcos dentales. El ancho maxilar y mandibular y la anchura inter-canina presentaron cambios menores después que la dentición permanente se completó.

En la arcada inferior se ha observado que aumentan el ancho inter-canino antes de la erupción de los caninos permanentes. El patrón de cambio en la anchura de los segundos molares primarios y sus sucesores siguieron la de los caninos, aunque en la mayoría de la muestra, se observó una disminución de estas dimensiones. Los cambios entre los períodos del

ancho inter-canino de la parte superior e inferior de los arcos dentales fueron similares entre hombres y mujeres<sup>11</sup>.

El proceso de maduración del desarrollo normal de la dentición se evaluó en el estudio de Sinclair Little en 1983. Utilizaron modelos dentales de 65 pacientes con oclusión "normal" se examinaron en la dentición mixta (9-10 años); dentición permanente (12 a 13 años de edad) y la edad adulta (19 a 20 años de edad). Los resultados mostraron que las arcadas dentarias superior e inferior, una pequeña disminución en la distancia inter-canina, con más cambios significativos en las mujeres de 13 a 20 años de edad. La distancia inter-molar se mantuvo estable con dimorfismo sexual, y las hembras mostraron una pequeña disminución significativa de 13 a 20 años de edad. A lo largo del período, la distancia inter-canina disminuyó 0,75mm y la distancia inter-molar disminuyó en 0,15 mm<sup>12</sup>.

Otros autores consideran que la discrepancia transversal se corrige para lograr una mayor estabilidad, un alineamiento dental y mejorar la estética

---

<sup>11</sup> BOLTON, W. The clinical application of tooth size analysis. En: American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Junio, 1962. Vol 48, p 504-529

<sup>12</sup> REINA, S. Tratamiento de los problemas transversales. En : Monografías clínicas en ortodoncia. 2007. Vol 23, N°3, p 9- 11.

dentofacial. Sin embargo se recomienda un aumento de la dimensión del arco a edad temprana para aprovechar las adaptaciones del crecimiento<sup>13</sup>.

Es importante considerar al realizar el tratamiento con expansión los límites fisiológicos que imponen los tejidos duros y blandos vecinos. La tabla vestibular en el maxilar inferior es delgada en los tercios coronales desde el área del primer molar desplazándose anteriormente y aún más delgada en la zona de premolares e incisivos. En maxilares pequeños existe el potencial de que los dientes se desplacen más allá de la envoltura de la apófisis alveolar, predisponiendo al paciente a la retracción gingival. Los premolares y primeros molares mandibulares demuestran una expansión considerable y estable, a diferencia de los caninos, por lo tanto, la expansión tiene gran cantidad de variables no controladas que llevan a que ciertos tratamientos no sean tan exitosos.

La expansión esquelética se realiza como tratamiento temprano con Ortopedia, para mejorar la dimensión transversal de la mandíbula y resolver problemas de espacio de leves a moderados, sin embargo los resultados son limitados en la cantidad de espacio que se obtiene debido a que la sutura sinfisaria tiene un cierre muy temprano. Este tratamiento se realiza con éxito en etapas tempranas en el maxilar superior debido a la presencia de la sutura media palatina.

---

<sup>13</sup> GRABER, T. Ortodoncia, principios generales y técnicas. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana S.A, 2003. P 1002.

El tratamiento para expansión esquelética del arco inferior por medio de cirugía está indicado cuando existe una discrepancia transversal mayor de 5mm y se han perdido uno o más dientes anteriores y el tratamiento con distracción osteogénica para el arco inferior cuando el paciente presenta un mentón estrecho, hay presencia de apiñamiento inferior de moderado a severo, el arco superior tiene forma de U y el inferior de V. Es importante tener presente que cuando existe compromiso de otros planos del espacio el tratamiento indicado varía según el compromiso de cada paciente<sup>14 15</sup>.

La expansión dentoalveolar, es un procedimiento utilizado principalmente para la corrección de mordidas cruzadas unilaterales ó bilaterales de origen dental, en pacientes con deficiencia transversal menor de 5mm, por medio de la cual se aplican fuerzas ortodónticas en dirección transversal. En términos generales la expansión mandibular se realiza con aparatología fija convencional o con diversos dispositivos como Bihelix, Aparato de Suartz y Frankel entre otros<sup>16</sup>. Este tipo de tratamiento está contraindicado en pacientes con discrepancias transversales mayores de 5mm, pacientes con compromiso periodontal, pacientes con tablas óseas vestibulares delgadas.

---

<sup>14</sup> EPKER, B; STELLA, J; FISH, L. Dentofacial deformities integrated orthodontic and surgical correction: transverse maxillomandibular discrepancies. Estados Unidos: Editorial Mosby, 1998.p 560-569.

<sup>15</sup> HARBIN, J. Tratamiento ortodóntico en el adulto: Conceptos actuales en distracción osteogénica. Argentina: Editorial Panamericana, 1999. p 283-303.

<sup>16</sup> URIBE, G. Ortodoncia, teoría y clínica. Medellín: Editorial CIB, 2004. p 600.

Es importante tener presente que todos los movimientos que se realicen en algún plano como por ejemplo el transversal, van a tener efectos o repercusiones en los otros planos como el sagital y vertical. El tratamiento de expansión dentoalveolar puede producir lingualización de dientes anteriores y/o inclinación de cúspides palatinas de dientes posteriores, lo que puede llevar a alteraciones verticales como mordida abierta anterior, por tal motivo es importante prever las reacciones que se pueden presentar. En pacientes con bases óseas hiperdivergentes, rotación mandibular en sentido horario y /o aumento de altura facial anteroinferior es importante realizar un control vertical, el cual se puede manejar con planos de mordida posterior o mentonera vertical<sup>17</sup>.

Es importante considerar la retención, para la cual se recomienda un tiempo del doble del período de activación, un factor muy importante para la estabilidad, ya que la resistencia de las mejillas y los labios puede llevar a la recidiva<sup>18 19</sup>. Schulhof y cols crearon una fórmula indicando que pacientes con patrones braquicefálicos tendrían arcos más amplios, los cuales podrían expandirse con resultados más predecibles que uno con un tipo dolicocefálico<sup>20</sup>.

---

<sup>17</sup> IWASAKI, LR; BEATTY, MW. et al. Clinical ligation forces and intraoral friction during sliding on a stainless steel archwire. En: American Journal of Orthodonticsand Dentofacial Orthopedics. Abril, 2003. vol 123, p 408-415.

<sup>18</sup> SANDSTROM, R; KLAPPER, L. Expansion of the lower arch concurrent with rapid maxillary expansion. En: American Journal of Orthodonticsand Dentofacial Orthopedics. Octubre, 1988. Vol 94, N°4, p 296-302.

<sup>19</sup> NUTE, S; DIBIASE, DD. Modified Quad Helix for class III treatment. En: Journal Clinical Orthodontic. Octubre, 1998. Vol 32, N°10, p 626.

<sup>20</sup> SCHULHOF, AB; LESTREL, PE; et al. The mandibular dental arch: part 3. Buccal expansion. En: Angle Orthod. Octubre, 1978. Vol 48, p 303-310.

Estudios realizados por Graber y col mostraron que en algunos arcos inferiores ocurría verticalización y desapiñamiento espontáneos de los dientes luego de expansión transversal de los maxilares<sup>12</sup>. La expansión dentoalveolar se puede realizar también mediante el uso de la aparatología fija convencional o por medio del sistema de autoligado, donde los dientes se pueden mover en las tres dimensiones del espacio.

Las mecánicas de autoligado pasivo son sistemas de fuerzas biológicamente sensibles, compuesto de brackets pasivos de autoligado y alambres de Cooper Niti en las primeras fases de tratamiento, donde se permite la expansión en los tres planos del espacio sin comprometer la red vascular periodontal, ni sobrepasar el control muscular del paciente, logrando una buena respuesta ósea y periodontal. El Dr. Damon la ha llamado “adaptación a una posición fisiológicamente estable”<sup>21</sup>.

El sistema de fuerzas ligeras del sistema de autoligado pasivo permite que las fuerzas dictaminen la forma fisiológica e ideal del arco. Al balancear las fuerzas de los labios, carrillos, músculos faciales, hueso alveolar y esquelético, lengua, ligamento periodontal y la morfología de los dientes, el ortodoncista puede re-tratar cualquier caso manejado con mecánicas que hayan influenciado en el caso de forma no natural. La expansión posterior

---

<sup>21</sup> DAMON, D. Damon System: The WorkBook. Estados Unidos: Editado por M. Alan Bagden, 2003. p 131-141.

puede lograrse sin utilizar expansores mecánicos. Al no sobrepasar el sistema biomecánico, la filosofía del cuerpo sigue un patrón biológicamente adaptable y el resultado es individualizado según la norma biológica del paciente.

La expansión o adaptación posterior, se refiere al efecto de los músculos orofaciales en la alineación y en desarrollo del arco. Al balancear las fuerzas, la expansión del arco se da por el balance natural que alivia el apiñamiento a través de un sistema muscular y vascular balanceado. Este fenómeno permite al ortodoncista tratar un caso si extracciones, sin proinclinan los dientes anteriores y sin forzar a estos dientes hacia la cortical como si ocurre en otras técnicas. La posición anteroposterior de los dientes anteriores es estable mientras que los dientes posteriores sufren una adaptación vestibular notoria que inclusive puede medirse<sup>22</sup>.

En la arcada inferior ante el problema de resolver malposiciones dentarias con falta de espacio para su correcto posicionamiento, hay dos alternativas de tratamiento, una aumentando diámetro y/o perímetro de la arcada (expansión y /o protrusión); y la otra disminuyendo material dentario (con desgaste interproximal o extracciones).

---

<sup>22</sup> VOUDOURIS J. Interactive edgewise mechanisms: Form and function comparison with conventional edgewise brackets. En: American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics. Febrero, 1997 Vol 111, No. 2, p 119-140

### 3.2 WALA RIDGE

Unión mucogingival, es prácticamente una bisagra entre hueso basal y alveolar; además esta prácticamente al mismo nivel que el centro de rotación de las piezas dentarias inferiores.

Para examinar primero y prever después, es decir tener un camino diagnóstico de la arcada inferior se toma como base un estudio del Dr. Lawrence Andrews<sup>23</sup>, referente a las distancias que constató como ideales entre los centros de las coronas clínicas (Puntos F.A. o C.C.) y la línea mucogingival inferior que él llamó "Wala Ridge".

Los autores definen como un punto de referencia para establecer la morfología del arco dental borde WALA. El borde WALA (Will Andrews y Lawrence Andrews)<sup>22</sup> se define como un borde de tejido blando, que es unos pocos milímetros por debajo de los márgenes gingivales de las coronas de los dientes inferiores y por encima de la unión mucogingival. Esta frontera se dibuja claramente y es reforzada por fibras de colágeno y actúa como una salida para los alimentos durante la masticación. También puede representar el lugar de inserción de diversos músculos orofaciales y en la zona molar, la prominencia ósea vestibular.

---

<sup>23</sup> ANDREWS, L. The Six Elements of Orofacial Harmony. En: The Andrews Journal. 2000. Vol 1, N° 1, p 12-35.

Este estudio de Andrews en 1995, fue aceptado por la comunidad científica y según el cual cuando las raíces de los dientes estaban centrados dentro de los límites óseo-buco-lingual del hueso basal y la inclinación buco-lingual de las coronas es la indicada. En la percepción de los autores, las coronas de los dientes permanentes después de la erupción están sujetas a cambios como resultado de las "fuerzas del medio ambiente". Estas fuerzas pueden inclinar los dientes alrededor de sus centros de rotación. Hipotéticamente, cuando esto ocurre, no cambia los centros de rotación de los dientes inferiores que siguen estando en el centro del hueso basal, sin embargo, las coronas y los ápices de las raíces pueden cambiar. Así que la línea desde el centro de rotación (hipotética línea por el centro de rotación horizontal de cada diente) sería la línea que mejor se conserva la forma original y supuestamente arcada dentaria ideal. Por lo tanto, la forma ideal de arco dental superior e inferior es determinada por la forma del hueso basal de la mandíbula<sup>20</sup>.

Esas distancias en una vista oclusal son:

Canino - "Wala Ridge" = 0,6mm

1ros premolares – "Wala Ridge" = 0,8mm.

2dos premolares – "Wala Ridge" = 1,3mm.

1ros molares – "Wala Ridge" = 2mm.

### 3.3 APIÑAMIENTO DENTAL

El apiñamiento dental es definido como una discrepancia entre el tamaño del diente y el tamaño de la mandíbula que resulta en un desalineamiento de los dientes<sup>2</sup>.

El apiñamiento ocurre cuando el espacio requerido para la alineación de los dientes permanentes excede del espacio disponible en el arco dental. Esto usualmente resulta en rotación, dientes impactados o ectópicos<sup>24</sup>.

**3.3.1. Etiología.** Se han propuesto muchas explicaciones de las causas del apiñamiento, pero la condición todavía no se entiende totalmente. Aunque la evolución, la genética, y el ambiente son posibles etiologías del apiñamiento informados en la literatura, la mayoría de los estudios se ha enfocado en varias características clínicas<sup>16</sup>.

Los cambios en los hábitos alimenticios han conducido a una reducción de la función masticatoria, reducción de esfuerzos mecánicos, aumentos reales en el tamaño de los dientes y ausencia de desgaste proximal. Cualesquiera que sean las causas, es evidente que un resultado de esta discrepancia tamaño arco dental- tamaño mandíbula es el apiñamiento.

---

<sup>24</sup> VAN DER LINDEN, FP. Theoretical and practical aspects of crowding in the human dentition. En: Journal American Dental Association. 1974. Vol 89, p 139-53.

Una de las áreas más estudiadas es la asociación entre el tamaño del diente y el apiñamiento. Aunque algunos estudios han reportado una relación entre el tamaño mesiodistal (MD) de los dientes y el apiñamiento <sup>25</sup> <sup>26, 27, 28, 29, 30</sup>, otros no han reportado asociación <sup>31, 32</sup>. Lundstrom encontró una estrecha asociación entre tamaño dental y el apiñamiento<sup>33</sup>. Por el contrario Moorrees encontró que las dimensiones del arco, principalmente el ancho, están relacionadas con el grado de apiñamiento mientras el tamaño de los dientes no guarda relación preponderante<sup>34</sup>.

Se ha sugerido también que un factor determinante para el apiñamiento no sólo sea el tamaño del diente sino que también la forma del diente. Peck y

---

<sup>25</sup> DORIS, JM; BERNARD, BW; et al. A biometric study of tooth size and dental crowding. En: American Journal of Orthodontics. 1981. Vol 79, p 326-36.

<sup>26</sup> ADAMS, CP. A comparison of 15-year-old children with excellent occlusion and with crowding of the teeth, Angle Class I malocclusion, in respect of face size and shape and tooth size. En: Swed Dent J Suppl. 1982. Vol 15, p 11-26.

<sup>27</sup> SMITH, RJ; GIPE, DP; et al. Incisor shape and incisor crowding: a reevaluation of the Peck and Peck ratio. En: American Journal of Orthodontics. 1982. Vol 82, p 231-235.

<sup>28</sup> SAMPSON, WJ. Prediction of mandibular incisor and canine crowding changes in the mixed dentition. En: American Journal of Orthodontics. 1985. Vol 88, p 47-63.

<sup>29</sup> YOSHIHARA, T; MATSUMOTO, Y; et al. Effect of serial extraction alone on crowding: relationships between tooth width, arch length, and crowding. En: American Journal of Orthodontics. 1999. Vol 116, p 691-696.

<sup>30</sup> RHEE, SH; NAHM, DS. Triangular-shaped incisor crowns and crowding. En: American Journal of Orthodontics. 2000. Vol 118, p 624-628.

<sup>31</sup> GILMORE, CA; LITTLE, RM. Mandibular incisor dimensions and crowding. En: American Journal of Orthodontics. 1984. Vol 86, p 493-502.

<sup>32</sup> RADNZIC, D. Dental crowding and its relationship to mesiodistal crown diameters and arch dimensions. En: American Journal of Orthodontics. 1988. Vol 94, p50-56.

<sup>33</sup> LUNDSTROM, A. The actiology of crowding of the teeth and orthodontic treatment. En: Trans Eur Orthod Soc. 1951. Vol 27, p 176.

<sup>34</sup> MOORREES CFA, REED RB. Biometrics of crowding and spacing of the teeth in the mandible. EN: Am J phys Anthropol. 1954; 12:77.

Peck <sup>35, 36</sup> fueron los primeros en reportar esta asociación, y sus resultados fueron después corroborados por algunos autores<sup>37</sup> y contradicho por otros.

Estudios sobre el apiñamiento y su relación con el tamaño de los arcos ha sido también reportado ampliamente. Muchos autores<sup>11, 12, 13, 15, 16, 38</sup>, han demostrado que la longitud de arco, la anchura inter-canina y la anchura inter-molar son diferentes en arcos con y sin apiñamiento.

Aunque el tamaño del diente y la dimensión de los arcos son indicadores del apiñamiento en la dentición permanente, la longitud de arco es el factor individual más importante<sup>3</sup>.

Es fundamental determinar la etiología del apiñamiento, ya que puede ser de origen esquelético, dental ó funcional. Por tal motivo se hace indispensable la evaluación clínica exhaustiva del paciente, además de las ayudas diagnósticas que se requieran como son: modelos de estudio, radiografía cefálica y panorámica entre otros, para lograr un adecuado diagnóstico del paciente y por ende la mejor opción de tratamiento<sup>39</sup>.

---

<sup>35</sup> PECK H, PECK S. An index for assessing tooth shape deviations as applied to the mandibular incisors. EN: Am J Orthod 1972;61:384-401.

<sup>36</sup> PECK S, PECK H. Orthodontic aspects of dental anthropology. EN: Angle Orthod 1975;45:95-102.

<sup>37</sup> SHAH AA, ELCOCK C, Incisor crown shape and crowding. EN: Am J Orthod Dentofacial Orthop 2003;123:562-7.

<sup>38</sup> MELO L, ONO Y, TAKAGI Y. Indicators of mandibular dental crowding in the mixed dentition. EN: Pediatr Dent 2001;23:118-22.

<sup>39</sup> PROFFIT, W. EN: Ortodoncia contemporánea, teoría y práctica. 3ra Edición. Madrid: Edicine harcout S.A; 2001.

**3.3.2. Clasificación de apiñamiento:** De acuerdo con la cantidad de apiñamiento se clasifica en:

Apiñamiento leve: menos de 3 mm.

Apiñamiento moderado: de 3 a 5 mm.

Apiñamiento máximo: mayor de 5 mm.

**3.3.3. Alternativas de tratamiento:** A través de la historia ha existido controversia en el tratamiento de ortodoncia acerca de la realización de exodoncias u otras alternativas terapéuticas que no las requieran.

En 1902 Edward Angle, padre de la Ortodoncia moderna, defendió el tratamiento de Ortodoncia sin la realización de exodoncias, argumentando la necesidad de mantener la perfección de la naturaleza preservando todos los dientes en boca, por tal motivo utilizó técnicas para la expansión de arcos, como el arco "E" de expansión que usaba un arco labial soportado por bandas sobre los molares y que se ligaba a los demás dientes, sin embargo cayó en desuso por su complejidad y la gran recidiva que se presentaba en los pacientes.

Case en 1903, argumentó la necesidad de realizar exodoncias de dientes permanentes debido a la poca estabilidad de los resultados logrados por Angle con la expansión.

Tweed, discípulo de Angle, en los años 30 promovió el retratamiento de los pacientes que habían recidivado, por medio de la realización de extracciones, y encontró una mayor estabilidad en el tiempo.

Por muchos años se basaron los tratamientos de Ortodoncia en la realización de exodoncias para la solución del apiñamiento, sin embargo en los últimos años se ha disminuido el porcentaje de pacientes que requiere exodoncias debido al desarrollo tecnológico en los métodos diagnósticos, el desarrollo de nuevos materiales que permiten gran control de movimientos y fuerzas bajas, y al desarrollo de diferentes alternativas terapéuticas.

Debido a las limitaciones anatómicas de la mandíbula es fundamental tener en cuenta la evaluación exhaustiva de todos los problemas que requieran espacio, como son: la corrección del apiñamiento, la nivelación de la curva de Spee, la corrección de la líneas medias, la corrección de la protrusión dentoalveolar y el grosor de los tejidos blandos, y el perfil facial <sup>40, 41, 42</sup>, con el fin de definir la mejor alternativa terapéutica que puede ser: exodoncias, desgaste interproximal, distalización de molares ó expansión.

---

<sup>40</sup> GIANELLY, A. Arch width after extraction and non extraction treatment. En: American Journal Orthodontics Dentofacial Orthopedic. Enero, 2003. Vol 123, N°1, p 25-28.

<sup>41</sup> BOLEY, J.C. Facial changes in extraction and non extraction patients. En: Angle Orthod. Diciembre, 1998. Vol 68, N°6, p 539-546.

<sup>42</sup> SAELENS, N.A. Therapeutic changes in extraction versus non-extraction orthodontic treatment. En: Europea Journal of Orthodontics. Junio, 1998. Vol 20, N°3, p 225-236

Un adecuado tratamiento de Ortodoncia es el que se basa en el balance facial<sup>43</sup>, teniendo en cuenta la calidad de los tejidos duros y blandos<sup>44</sup>. Sarver<sup>45, 46</sup> propone un método de clasificar las características faciales a nivel macro, micro y mini con el fin de enfocar los tratamientos optimizando las características faciales positivas y resolviendo las negativas.

El tratamiento a realizar, también dependerá del período de crecimiento del paciente, el tipo de alteración y la magnitud del compromiso.

Dentro de las alternativas de tratamiento se encuentran las siguientes: Exodoncias, desgaste interproximal del esmalte. distalización de molares, expansión esquelética y dentoalveolar.

**3.3.3.1. Exodoncias.** Este tratamiento se realiza cuando en los maxilares no existe el espacio suficiente para resolver los objetivos de tratamiento, ya que proporcionan un espacio estratégicamente localizado en los arcos para la corrección de alteraciones dentales ó esqueléticas, cuando son necesarios cinco milímetros ó más por hemiarco y hay una combinación de:

---

<sup>43</sup> HOLDAWAY, R. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. En: Journal of Orthodontics. 1983. Vol 84, N°1, p 1-2.

<sup>44</sup> EASTHAM, R. Treatment planning for facial balance. En: Clinical Impressions. 2006. Vol 15, p 10-11.

<sup>45</sup> SARVER, D. The Aesthetic Dentofacial Analysis. En: Clinics in Plastic Surgery. 2007. Vol 34, N° 3, p 369-394.

<sup>46</sup> SARVER, D. Soft tissue based diagnosis planning. En: Clinical Impressions. 2005. Vol 14, N° 1, p 21-26.

apiñamiento, protrusión de incisivos, curva de Spee alterada, desviaciones de línea media.

El diente a extraer varía de acuerdo a cada tratamiento, según las necesidades y objetivos planteados. Es importante considerar los cambios dentales y faciales que se producen con la realización de este tipo de terapia, para realizar la elección del diente a extraer.

Holdaway, determinó que los tejidos blandos son los principales determinantes dentro del diagnóstico, por lo que es fundamental el diagnóstico facial antes de determinar la modalidad terapéutica.

**3.3.3.2. Desgaste interproximal del esmalte.** Se realiza para la corrección de apiñamientos leves a moderados, entre 3 y 8mm<sup>47</sup>, en el arco mandibular, por medio de lijas, fresas ó discos <sup>48</sup>, es indispensable la realización de un adecuado diagnóstico donde es importante tener en cuenta la integridad dentaria, el soporte periodontal y la localización del apiñamiento entre otros<sup>49</sup>. Existen algunas ayudas diagnósticas como el

---

<sup>47</sup> SHERIDAN, JJ. Air-rotor stripping and lower incisor extraction treatment. En: Journal Clinical Orthodontic. Enero, 1992. Vol 26, N°1, p 18-22.

<sup>48</sup> SHERIDAN, JJ. The physiologic rationale for air-rotor stripping. En: Journal Clinical Orthodontic. Septiembre, 1997. Vol 31, No. 9, p 609-12.

<sup>49</sup> ZHONG, M. SEM evaluation of a new technique for interdental stripping. En: Journal Clinical Orthodontic. Mayo, 1999. Vol 33, N°5, p 286-292.

Índice de Bolton<sup>50</sup>, Peck y Peck<sup>33</sup> y Sanín y Savara<sup>51</sup>, para determinar en forma clara y precisa cuanto y donde desgastar, además es fundamental el conocimiento de la técnica para su realización, ya que con el uso indiscriminado se puede causar daños irreversibles a diente ó dientes desgastados y al periodonto<sup>52</sup>.

Cuando se hace un desgaste interproximal de esmalte, sobretodo en los incisivos inferiores<sup>53</sup>, se produce una reaproximación, ya que no se presentan puntos de contacto entre los dientes, sino áreas de contacto, lo que disminuye el ancho y el alto del septum interdental y controla la recidiva, ya que crea áreas de contacto entre los incisivos.

**3.3.3.3. Distalización de molares.** Se realiza por medio de algunos sistemas mecánicos como las bomperetas o la tracción extraoral, sin embargo es fundamental el diagnóstico adecuado del tipo facial y el patrón de crecimiento, ya que pueden alterar la dimensión vertical<sup>8</sup>.

---

<sup>50</sup> BOLTON, W. The clinical application of tooth size analysis. En: American Journal of Orthodontic. 2000. Vol 48, p504-529.

<sup>51</sup> SANÍN, C; SAVARA, B. As analysis of permanent mesiodistal crow siza. En: American Journal of Orthodontic.Mayo, 1971. Vol 59, p 488-500.

<sup>52</sup> PIACENTINI, S. A scanning electron microscopy comparison of enamel polishing methods after air-rotor stripping. En: American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Enero, 1996. Vol 109, N°1, p 57-63.

<sup>53</sup> SHERIDAN, JJ. Air-rotor stripping update. En: Journal Clinical of Orthodontic. Noviembre, 1987. Vol 21, N°11, p 781-788.

Las bomperetas labiales, son utilizadas en los casos de apiñamiento moderado de los dientes anteriores o lingualización de posteriores. Producen un aumento de la longitud del arco mediante expansión lateral y pasiva, verticalizan los molares inferiores, proveen una reeducación neuronal favoreciendo el selle labial, eliminando la acción muscular y permitiendo la vestibulización de los dientes anteriores inferiores por la acción muscular de la lengua y por una tracción perióstica que estimula aposición ósea.

Las tracciones extraorales inferiores, logran una contención del crecimiento mandibular, además de los efectos dentales como la distalización, y el cambio de la inclinación axial de los primeros molares.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. OBJETIVO GENERAL**

Establecer la cantidad de espacio obtenido luego de expandir el arco inferior a expensas del Wala Ridge para resolver apiñamientos leves o moderados, en modelos de estudio tratados con brackets convencionales de prescripción MBT en una institución educativa de la ciudad de Bogotá.

### **4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Evaluar la resolución del apiñamiento en el arco inferior mediante la expansión mandibular.
- Determinar la cantidad de expansión obtenida tomando como referencia el Wala Ridge (expansión predicha).
- Determinar la cantidad de expansión obtenida pos-tratamiento (expansión real).
- Comparar las diferencias entre la expansión predicha y la expansión real.
- Relacionar la resolución del apiñamiento con el incremento de la longitud de la arcada en sentido anteroposterior o transversal.

## **5. METODOLOGÍA**

### **5.1 TIPO DE ESTUDIO**

Este es un estudio descriptivo retrospectivo, realizado en modelos de estudio pre-tratamiento y pos-tratamiento tratados con la técnica de MBT.

### **5.2 POBLACIÓN**

La población estuvo constituida por los modelos de estudio que se encontraban en el archivo del postgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología del CIEO en la ciudad de Bogotá en el mes Junio del año 2010.

### **5.3 MUESTRA Y MUESTREO**

La muestra fue de 102 modelos, basados para obtener este cálculo en la tendencia histórica<sup>19</sup>. Los modelos se seleccionaron en forma no probabilística, teniendo en cuenta solo los mandibulares que hubiesen sido tratados con la técnica ortodóntica MBT durante los años 2003-2009.

Para la selección se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

5.3.1 **Criterios de Inclusión.** Modelos con dentición permanente completa, con apiñamiento leve o moderado, que estuvieran con todos los dientes completos y sin fracturas.

5.3.2 **Criterios de Exclusión.** Modelos que provengan de retratamientos de ortodoncia, y que tuvieran extracciones o desgaste interproximal evidenciadas con la historia clínica, además, las anomalías dentarias de forma, número y tamaño.

#### 5.4 VARIABLES DE ESTUDIO

IDENTIFICACIÓN	DEFINICIÓN OPERATIVA	NATURALEZA	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA
<b>Resolución de apiñamiento</b>	Ausencia de rotaciones, versiones y/o gresiones que puede resolver la expansión mandibular	Cualitativa	Nominal	Alineamiento dental a nivel de caninos, premolares y primer molar.	Si / No
<b>Wala Ridge</b>	Línea de unión mucogingival en la mandíbula que limitaría la expansión.	Cuantitativa	Razón	Expansión más allá de la línea Wala Ridge.	Mm
<b>Expansión mandibular</b>	Cantidad de expansión que pueda aportar la técnica de ortodoncia MBT.	Cuantitativa	Razón	Anchura del arco mandibular a nivel de caninos, premolares y primer molar.	Mm
<b>Incremento de la longitud de la arcada en sentido anteroposterior</b>	Cantidad de espacio que puede aportar la vestibulización de los incisivos mandibulares.	Cuantitativa	Razón	Protrusión	Mm

## **5.5 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Se diseñó un formato para almacenar los datos obtenidos en los modelos, el cual contenía las variables y sus indicadores (número de historia clínica, número de modelo y la anchura del arco a nivel de caninos, premolares y primeros molares, mediciones hechas con base en la línea de referencia de Wala Ridge) (ver anexo N° 01).

Para la estandarización de los examinadores se realizó la prueba piloto que consistió en realizar las medidas en diez modelos que cumplieran con todos los criterios de inclusión, y luego compararlas con el estándar de oro, el examinador que más se aproximó a los resultados del estándar de oro fue quien realizó todas las medidas del estudio.

Para la recolección de muestras se tomaron modelos de estudio inferiores de los pacientes antes de iniciar el tratamiento y después de culminados, los cuales fueron tomados del banco de modelos del posgrado de ortodoncia de la facultad de odontología del CIEO. Sobre estos modelos se hicieron una serie de mediciones como se indicará posteriormente en este mismo apartado. Como la base de nuestro estudio es la expansión que se pueda lograr en el arco inferior a través de aparatología ortodóntica fija, respetando las limitantes de este arco, es decir hasta un límite fisiológico que permita expandir sin esperar recidiva, ni ningún tipo de alteraciones de carácter periodontal que

puedan generar secuelas en las estructuras dentales, necesitamos tener un método reproducible en todos los modelos y una estructura de referencia, las cuales se explican a continuación.

Para hacer estas mediciones se tomó como línea de partida un estudio del Dr. Lawrence Andrews en el que menciona las distancias ideales entre los centros de las coronas clínicas (a las que el llamó C.C.) y una estructura ósea que el llamó "Wala Ridge". Esta estructura corresponde a la unión mucogingival y que actúa como una bisagra entre el hueso basal y alveolar y que además está al mismo nivel que los centros de rotación de los órganos dentarios inferiores y que es fácilmente identificable en los modelos de estudio de los pacientes.

Sobre los modelos se realizaron unas mediciones donde se identifican las distancias ideales entre los centros de las coronas clínicas (C.C.) y la estructura ósea "Wala Ridge, las cuales existen para cada órgano dentario, iniciando por los caninos (que son los dientes desde los que se puede iniciar la expansión) de 0.5mm por hemiarcada, total 1mm; primeros premolares de 0.8mm por hemiarcada, total 1,6mm; segundos premolares de 1,3mm por hemiarcada, total 2,6mm; primeros molares de 2mm por hemiarcada, total de 4mm; estas medidas van a ser de utilidad para el cálculo predictivo de la expansión del hueso adyacente a cada órgano dentario individual. Cabe destacar que no existe una

relación de 1 a 1 entre expansión y ganancia de la longitud de la arcada, sino que también va a depender del órgano dentario: por 1mm de expansión, a nivel de los caninos habrá 1mm de incremento en la longitud de la arcada, a nivel de primeros premolares habrá 0,75mm de incremento de longitud de la arcada, a nivel de los segundos premolares habrá 0,5mm de incremento de longitud de la arcada, a nivel de los primeros molares habrá 0,25mm de incremento de longitud de la arcada. Estas mediciones se realizaron con la ayuda de un calibrador digital certificado por Icontec.

Para iniciar el cálculo del espacio que se consiguió con la expansión, se marcó la línea "Wala Ridge" en los modelos inferiores y el centro de la corona clínica (punto C.C.) en caninos, primeros premolares, segundos premolares y primeros molares. Sobre la línea "Wala Ridge" se realizó una marca a la altura de caninos, primeros premolares, segundos premolares y molares, de manera que coincidieran con los puntos C.C.

Para el cálculo del espacio se midió la distancia entre cada diente y su contralateral a nivel de Wala Ridge, a esta medida para los caninos se restó 1mm; 1ros premolares 1,6mm; segundos premolares 2,6mm y primeros molares 4mm (lo que corresponde a las distancias ideales entre "Wala Ridge" y el centro de la corona clínica). Se midió la distancia entre los centros de la coronas clínicas de cada diente y su

contralateral (puntos C.C.). La diferencia entre ambas medidas correspondió al incremento de la anchura que se produjo por tratamiento, a nivel de cada grupo de diente. Si las medidas coinciden significa que no hubo cambios en la anchura. La diferencia entre ambas medidas (en los casos en que los hubo) se multiplicó por 1 en caninos; 0,75 en primeros premolares; 0,5 en segundos premolares y 0,25 en primeros molares, ya que este es el incremento en la longitud de la arcada.

## **5.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Los resultados fueron organizados y depurados en una matriz en el programa Excell versión para Windows 2007, luego esta base de datos fue transportada al programa STATA versión para Windows 10.0. El análisis descriptivo fue realizado a través de las medidas de tendencia central y dispersión, utilizando medias, desviación estándar y frecuencias absolutas y relativas. A nivel bivariado se utilizó la prueba t student para comparar las medias de las medidas antes y después del tratamiento, asumiendo intervalos de confianza del 95%. Además, para establecer relaciones entre variables cualitativas, se utilizó la prueba chi, con una probabilidad límite para la significancia 0.05.

## 6. RESULTADOS

De acuerdo a los 102 modelos utilizados como muestra en el presente estudio, el 34,3 % presentaron apiñamiento leve y el 65,7 % fueron de apiñamiento moderado (Tabla 1).

**Tabla 1. Grado de severidad del apiñamiento en los modelos de estudio**

Severidad apiñamiento	Número	Porcentaje
Leve	35	34,3
Moderado	67	65,7
<b>Total</b>	102	100,0

Con respecto al Wala Ridge, los promedios de la medición transversal antes y después del tratamiento de Ortodoncia no presentaron cambios (Tabla 2).

**Tabla 2. Comparación de las medias de las medidas de Wala Ridge Pretest y Postest.**

Media de las medidas de Wala					
Medida Transversal	Pretest	Postest	Diferencia	IC 95%	Valor P
3 a 3	31,1	31,1	0,0	-0,82 – 0,82	1
4 a 4	40,7	40,7	0,0	-0,72 – 0,72	1
5 a 5	48,6	48,6	0,0	-0,64 – 0,63	1
6 a 6	57,3	57,3	0,0	-0,81 – 0,76	1

De acuerdo al centro de corona clínica, los promedios de la medición transversal antes y después de la ortodoncia presentaron leves diferencias, siendo superiores las mediciones posttest, sin embargo, sólo en las medidas de 5 a 5 hubo un aumento a nivel del centro de las coronas clínicas estadísticamente significativas, en el resto de las medidas, existió un aumento entre las medidas pretest y posttest, pero dichas diferencias no mostraron significancia estadística (Tabla 3).

**Tabla 3. Comparación de las medias de las medidas del centro de corona clínica.**

<b>Media de las medidas centro de corona clínica</b>					
<b>Medida Transversal</b>	<b>Pretest</b>	<b>Posttest</b>	<b>Diferencia</b>	<b>IC 95%</b>	<b>Valor P</b>
3 a 3	29,7	30,1	0,3	-1,27 – 0,59	0,2
4 a 4	38,8	38,9	0,1	-1,02 – 0,74	0,38
5 a 5	44,8	45,5	0,8	-1,54 – 0,008	0,02
6 a 6	52,0	52,4	0,3	-1,07 – 0,42	0,19

De acuerdo al aumento de longitud de arcada, las medias de dichas medidas para el incremento predicho y real después del tratamiento de ortodoncia, arrojan leves diferencias, siendo superiores las mediciones para el incremento predicho, es decir no se alcanzó la expansión programada sin embargo estas medidas no mostraron significancia estadística, excepto las medidas de 6 a 6 (Tabla 4).

**Tabla 4. Comparación de las medias de las medidas de incremento de longitud de arcada.**

<b>Medias de las medidas para el incremento de la longitud de arcada</b>					
<b>Medida Transversal</b>	<b>Predicha</b>	<b>Real</b>	<b>Diferencia</b>	<b>IC 95%</b>	<b>Valor P</b>
3 a 3	0,7	0,2	0,5	0,40 – 0,67	0,000
4 a 4	0,5	0,2	0,4	0,33 – 0,60	0,000
5 a 5	0,7	0,3	0,4	0,35 – 1,01	0,000
6 a 6	0,3	0,2	0,1	0,17 – 0,63	0,0004

De acuerdo a las medias de los incremento en la protrusión hubo un notable aumento de la protrusión, el cual fue estadísticamente significativo (Tabla 5).

**Tabla 5. Comparación de las medias de las medidas de incrementos en la protrusión**

	<b>Protrusión Predicha</b>	<b>Protrusión Real</b>	<b>IC 95%</b>	<b>P</b>
<b>Medida anteroposterior</b>	0,7	2,0	-1,53 - -1,07	0,000

Con relación a la severidad del apiñamiento y la sobreexpansión de 3 a 3 los resultados muestran que en apiñamientos leves no existieron modelos que se sobreexpandieron y en apiñamientos moderados solo un modelo se sobreexpandió, lo que evidentemente no presenta ningún tipo de significancia estadística (Tabla 6). Por el contrario en la relación entre el apiñamiento y la expansión no

alcanzada de 3 a 3, los resultados señalan que si hubo muchos modelos que muestran expansión no alcanzada en relación con la expansión ideal y fue mucho menos frecuente el fenómeno en apiñamientos leves (que no tuvo ningún tipo de significancia) y apiñamientos moderados cuyos resultados son estadísticamente significativos, entendiendo por expansión no alcanzada el hecho de que algunos tratamientos no hayan alcanzado la expansión ideal y no la contracción del arco (Tabla 7).

**Tabla 6. Relación entre la severidad del apiñamiento y la sobre-expansión de 3 a 3.**

<b>Severidad del apiñamiento</b>	<b>Sobre-expansión 3-3</b>	<b>Expansión ideal 3-3</b>	<b>Valor P</b>
Leve	0 (0,0)	4 (100)	0,000
Moderado	1 (0,05)	22 (0,95)	0,67
<b>Total</b>	1	26	

**Tabla 7. Relación entre la severidad del apiñamiento y la expansión no alcanzada de 3 a 3.**

<b>Severidad del apiñamiento</b>	<b>Expansión no alcanzada 3-3</b>	<b>Expansión ideal 3-3</b>	<b>Valor P</b>
Leve	31 (0,88)	4 (0,12)	0,000
Moderado	44 (0,67)	22 (0,33)	0,01
<b>Total</b>	75	26	

De acuerdo a la severidad del apiñamiento y la sobreexpansión de 4 a 4 los resultados muestran que en apiñamientos leves no existieron modelos que se sobreexpandieron y en apiñamientos moderados solo un modelo se sobreexpandió,

lo que evidentemente no presenta significancia estadística (Tabla 8). En contraste con la relación entre el apiñamiento y la expansión no alcanzada de 4 a 4, los resultados señalan que si hubo muchos modelos que muestran expansión no alcanzada en relación con la expansión ideal y fue menos frecuente el fenómeno en apiñamientos leves que en apiñamientos moderados en ambos tipos de apiñamiento los resultados no son estadísticamente significativos (Tabla 9).

**Tabla 8. Relación entre la severidad del apiñamiento y la sobre-expansión de 4 a 4.**

<b>Severidad del apiñamiento</b>	<b>Sobre-expansión 4-4</b>	<b>Expansión ideal 4-4</b>	<b>Valor P</b>
Leve	0 (0,0)	4 (100)	0,000
Moderado	1 (0,09)	11 (0,91)	0,55
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	

**Tabla 9. Relación entre la severidad del apiñamiento y la expansión no alcanzada de 4 a 4.**

<b>Severidad del apiñamiento</b>	<b>Expansión no alcanzada 4-4</b>	<b>Expansión ideal 4-4</b>	<b>Valor P</b>
Leve	31 (0,88)	4 (0,12)	0,000
Moderado	55 (0,83)	11 (0,17)	0,48
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>15</b>	

En relación con la severidad del apiñamiento y la sobreexpansión de 5 a 5 los resultados muestran que en apiñamientos leves solo un modelo se sobre-expandió y en apiñamientos moderados no existieron modelos que se hayan sobre-expandidos más allá de la expansión ideal predicha, hecho que no presenta

ningún tipo de significancia estadística (Tabla 10). Por el contrario, la relación entre el apiñamiento y la expansión no alcanzada de 5 a 5, los resultados indican que los modelos de la mayoría de los tratamientos muestran expansión no alcanzada en relación con la expansión ideal y sigue siendo menos frecuente el fenómeno en apiñamientos leves que en apiñamientos moderados y que en ambos tipos de apiñamiento los resultados no son estadísticamente significativos (Tabla 11).

**Tabla 10. Relación entre la severidad del apiñamiento y la sobre-expansión de 5 a 5.**

<b>Severidad del apiñamiento</b>	<b>Sobre-expansión 5-5</b>	<b>Expansión ideal 5-5</b>	<b>Valor P</b>
Leve	1 (0,17)	5 (0,83)	0,000
Moderado	0 (0,0)	11 (100)	0,16
<b>Total</b>	1	16	

**Tabla 11. Relación entre la severidad del apiñamiento y la expansión no alcanzada de 5 a 5.**

<b>Severidad del apiñamiento</b>	<b>Expansión no alcanzada 5-5</b>	<b>Expansión ideal 5-5</b>	<b>Valor P</b>
Leve	29 (0,85)	5 (0,15)	0,000
Moderado	56 (0,83)	11 (0,17)	0,82
<b>Total</b>	86	16	

Por último, la relación entre la severidad del apiñamiento y la sobre-expansión de 6 a 6 los resultados muestran solo cuatro tratamientos se sobrexpondieron; dos en apiñamientos leves y dos en apiñamientos moderados, hecho este que no presenta ningún tipo de significancia estadística (Tabla 12). En contraste, la relación entre el apiñamiento y la expansión no alcanzada de 6 a 6, los resultados

indican que los modelos de la mayoría de los tratamientos muestran expansión no alcanzada en relación con la expansión ideal y se reitera el hecho de la frecuencia del fenómeno en apiñamientos leves con relación a los apiñamientos moderados y que en ambos tipos de apiñamiento los resultados no son estadísticamente significativos (Tabla 13).

**Tabla 12. Relación entre la severidad del apiñamiento y la sobre-expansión de 6 a 6.**

<b>Severidad del apiñamiento</b>	<b>Sobre-expansión 6-6</b>	<b>Expansión ideal 6-6</b>	<b>Valor P</b>
Leve	2 (0,19)	9(0,81)	0,000
Moderado	2(0,17)	10 (0,83)	0,92
<b>Total</b>	4	19	0,000

**Tabla 13. Relación entre la severidad del apiñamiento y la expansión no alcanzada de 6 a 6.**

<b>Severidad del apiñamiento</b>	<b>Expansión no alcanzada 6-6</b>	<b>Expansión ideal 6-6</b>	<b>Valor P</b>
Leve	24 (0,73)	9 (0,27)	0,000
Moderado	55 (0,85)	10 (0,15)	0,15
<b>Total</b>	79	19	0,000

## 7. DISCUSIÓN

La resolución del apiñamiento ha sido uno de los retos más importantes de la ortodoncia a través de su historia, es así como han existido tendencias (extraccionistas – no extraccionistas) de acuerdo al tipo de tratamiento efectuado. En este contexto y tratando de hacer tratamientos de la forma más conservadora posible se pueden buscar alternativas como la expansión de los arcos que pueden ser muy útiles en la arcada superior y edades determinadas pero muy controvertidas en el arco inferior, de ser posible se podrían resolver apiñamientos leves y moderados sin extracciones, respetando el límite anatómico que hemos descrito anteriormente denominado “Wala Ridge”.

Dado que el apiñamiento se puede resolver por pérdida de material dentario o por protrusión del sector anterior y en nuestro estudio no se tuvieron en cuenta aquellos modelos de pacientes con pérdida de material dentario, el estudio pretende comprobar la cantidad de espacio que sería posible expandir teniendo como límite anatómico el Wala Ridge en apiñamientos leves y moderados por medio de arcos y brackets pre-ajustados convencionales.

Los resultados señalan que con respecto a las predicciones hechas a nivel de caninos, premolares y el primer molar inferior con brackets pre-ajustados convencionales no se consigue una expansión suficiente para resolver el

apiñamiento leve y/o moderado en el arco inferior ya que el promedio de expansión es de 0.2 mm siendo proporcional sólo al aumento predicho en primeros molares, por lo cual sólo a nivel de estos órganos fue significativa la expansión. Estos resultados contrastan con un estudio retrospectivo realizado por Weimberg M. y Col. en 1996, en el cual obtuvieron aumento de la anchura del arco a nivel de caninos (0.9 mm), premolares (1.6 – 1.8 mm) y primer molar (1.2 mm)<sup>54</sup>. Este estudio fue realizado en pacientes en crecimiento lo cual podría explicar la gran cantidad de expansión alcanzada, ya que los pacientes en crecimiento responden mejor a las terapias expansivas que los pacientes en los que ha finalizado su tratamiento.

Así mismo se evaluó la protrusión para predecir las modificaciones que pudo haber tenido durante el tratamiento, dando como resultado un aumento mayor que el valor que se calculó inicialmente, en respuesta a la poca expansión que se presentó, con un promedio total de 2.0 mm. Este resultado coincide con el mismo estudio realizado por Weimberg M. y Col. en 1996, en el que además de la anchura del arco, evaluaron la protrusión y en la que también obtuvieron como resultado un aumento en la protrusión con valor promedio de 2.1 mm, valor que se acerca a los obtenidos en el presente estudio<sup>55</sup>. Al evaluar la anchura del arco mandibular, se encontró que después del tratamiento, se produjo una expansión

---

<sup>54</sup>Weinberg, M. Resolution of mandibular arch crowding in growing patients with Class I malocclusions treated nonextraction. En: American Journal Orthodontic Dentofacial Orthopedic 1996; Vol. 110 p359-64

<sup>55</sup>Weinberg, M. Resolution of mandibular arch crowding in growing patients with Class I malocclusions treated nonextraction. En: American Journal Orthodontic Dentofacial Orthopedic 1996; Vol. 110 p359-64

leve a nivel de caninos, premolares y molares que fueron inferiores a los valores esperados dentro del estudio, esto debido posiblemente a la resolución de las rotaciones lo que produce disminución de la longitud y el perímetro del arco, este hallazgo coincide con un estudio realizado por Achaira, en 2007, en el cual después de evaluar modelos de estudio antes y después del tratamiento de ortodoncia encontró una reducción en la longitud y el perímetro del arco<sup>56</sup>.

Los promedios en aumentos de la anchura del arco son variables y dependientes de los órganos dentales analizados, prediciendo una expansión proporcional al límite fisiológico Walla Ridge, el cual arroja un valor determinado para cada modelo. En este orden de ideas, en el presente estudio se esperaba obtener un valor de expansión mucho mayor a nivel de caninos y valores menores en orden descendente a nivel de premolares y molares, lo que nos mostraría una expansión proporcional de caninos a premolares, pero realmente se presentó una expansión muy similar en todos los órganos dentarios, con un aumento significativo de la protrusión. Estos hallazgos coinciden con un estudio realizado por Muge y Col. Quienes evaluaron cambios en el ancho del arco en pacientes de ortodoncia con y sin extracciones y en el que encontraron un aumento en el ancho intercanino mandibular y un aumento en el ancho intermolar mandibular en el grupo sin extracciones, cuyos valores no obtuvieron significancia estadística<sup>57</sup>. En contraste con un estudio realizado por Aslihan y Col. en el que relacionaban la recidiva del

---

<sup>56</sup> ACHAIRA, D.A. Changes in the form and dimensions of dental arches resulting from orthodontic treatment. En: Scientific Journal. 2007. Vol 1.

<sup>57</sup> MUGE, A. Arch Width Changes in Extraction and Nonextraction Treatment in Class I Patients. En: Angle Orthodontic 2005; Vol 75, p:948–952

apiñamiento anterior en pacientes tratados con extracciones y sin extracciones antes y después del tratamiento y en el que encontraron entre otros hallazgos una disminución del ancho intrcanino y estabilidad en el ancho intermolar en ambos grupos y valores sin significancia estadística.<sup>58</sup>

En este contexto estos resultados no coinciden con un estudio realizado por Germane N y col., quienes compararon la expansión general de órganos dentarios inferiores contra la expansión individual con cantidades ligera hechas por segmentos del arco, logrando una mayor efectividad en el incremento del perímetro del arco, expansión molar (efectos intermedios en la expansión a nivel de caninos), mientras que la expansión hecha por segmentos, sobre todo el segmento molar canino mostró un incremento ligeramente menor que el espacio logrado sólo por expansión de incisivos, es decir sólo la protrusión<sup>59</sup>.

Por todo lo anteriormente expuesto, se puede deducir que la resolución del apiñamiento leve o moderado no puede ser resuelto sólo a base de expansión en el sector anteroinferior con brackets convencionales pre-ajustados de la prescripción MBT. Por lo tanto en casos de apiñamientos leves o moderados cuyo tratamiento sea realizado con aparatología fija convencional con aparatos preajustados, específicamente los aparatos de MBT, se deben utilizar las terapias convencionales para la resolución del apiñamiento del, es decir pérdida de

---

<sup>58</sup> ASLIHAN, E; RAM, S. Relapse of anterior crowding in patients treated with extraction and nonextraction of premolars. En: American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1996. Vol 110, p. 359-364

<sup>59</sup> GERMANE, . Increase in arch perimeter due to orthodontic expansion. En: American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics. Noviembre, 1991. Vol 100,p. 55

material dentario (desgastes interproximales o extracciones), a menos que dentro del tratamiento este contemplado protruir el sector anteroinferior (casos de clase II segunda división)

## 8. CONCLUSIONES

Se pudo determinar que con la aparatología convencional de prescripción de MBT, se logró una expansión a expensas del *Wala Ridge* mucho menor de lo previsto en sentido transversal, la cual no fue suficiente para la resolución del apiñamiento leve o moderado; por tanto dicho apiñamiento se resolvió a expensas de la proinclinación del sector anteroinferior.

La estructura anatómica *Walla Ridge*, es una estructura inmodificable durante el tratamiento ortodóntico y por ende se puede utilizar como patrón de referencia al momento de realizar las mediciones pre y postratamiento.

## 9. RECOMENDACIONES

Se sugiere continuar en esta línea investigativa, realizando un estudio prospectivo, longitudinal que permita tener un mayor control sobre algunas variables durante el tratamiento.

Así mismo, se recomienda realizar un estudio con aparatología fija autoligable, ya que estos utilizan un vector de fuerza diferente a la aparatología de las técnicas convencionales, así como unos arcos con aleaciones diferentes a los arcos convencionales que producen un nivel de fuerza óptimo de tal manera que podrían producir una expansión uniforme del arco dental inferior.

## BIBLIOGRAFÍA

ACHAIRA, D.A. Changes in the form and dimensions of dental arches resulting from orthodontic treatment. En: Scientific Journal. 2007. Vol 1.

ADAMS, CP. A comparison of 15-year-old children with excellent occlusion and with crowding of the teeth, Angle Class I malocclusion, in respect of face size and shape and tooth size. En: Swed Dent J Suppl. 1982. Vol 15, p. 11-26.

ANDREWS, L. The Six Elements or Orofacial Harmony. En: The Andrews Journal. 2000. Vol 1, N° 1, p. 12-35.

ANGLE, EH. Extraction versus nonextraction. Part I. Historical revisionism. En: American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1992. Vol.102, N°5, p.464-470.

ASLIHAN, E; RAM, S. Relapse of anterior crowding in patients treated with extraction and nonextraction of premolars. En: American Journal Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 1996. Vol 110, p. 359-364.

BERNABÉ, E; DEL CASTILLO, C. Intra-arch occlusal indicators of crowding in the permanent dentition. En: American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Agosto, 2005. Vol 128, N°2, p. 220-225.

BOLEY, J.C. Facial changes in extraction and non extraction patients. En: Angle Orthod. Diciembre, 1998. Vol 68, N°6, p. 539-546.

BOLTON, W. The clinical application of tooth size analysis. En: American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Junio, 2000. Vol 48, p. 504-529.

DAMON, D. Damon System: The WorkBook. Estados Unidos: Editado por M. Alan Bagden, 2003. p. 131- 141.

DEL SANTO, M; GUERRERO, C. Long-term skeletal and dental effects of mandibular symphyseal. En: American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Noviembre, 2000. Vol 118, p. 485-493.

DORIS, JM; BERNARD, BW. A biometric study of tooth size and dental crowding. En: American Journal of Orthodontics. 1981. Vol 79, p. 326-36.

EASTHAM, R. Treatment planning for facial balance. En: Clinical Impressions. 2006. Vol 15, p. 10-11.

EPKER, B; STELLA, J; FISH, L. Dentofacial deformities integrated orthodontic and surgical correction: transverse maxillomandibular discrepancies. Estados Unidos: Editorial Mosby, 1998. p. 560-569.

FREITAS, K; DE FREITAS, M. Postretention relapse of mandibular anterior crowding in patients treated without mandibular premolar extraction. En: American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics Abril, 2004. Vol 125, N°4, p. 480-487.

GIANELLY, A. Arch width after extraction and non extraction treatment. En: American Journal Orthodontics Dentofacial Orthopedic. Enero, 2003. Vol 123, N°1, p. 25-28.

GILMORE, CA; LITTLE, RM. Mandibular incisor dimensions and crowding. En: American Journal of Orthodontics. 1984. Vol 86, p. 493-502.

GRABER, T. Ortodoncia, principios generales y técnicas. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana S.A, 2003. p. 1002.

HARBIN, J. Tratamiento ortodóntico en el adulto: Conceptos actuales en distracción osteogénica. Argentina: Editorial Panamericana, 1999. p. 283-303.

HOLDAWAY, R. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. En: Journal of Orthodontics. 1983. Vol 84, N°1, p. 1-2.

HOUSLEY, J; NANDA, R. Stability of transverse expansion in the mandibular arch. En: American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Septiembre, 2003. vol 124, N°3, p. 288-293.

IWASAKI, LR; BEATTY, MW. Clinical ligation forces and intraoral friction during sliding on a stainless steel archwire. En: American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Abril, 2003, vol 123, p. 408-415.

LEMOINE, C; HERNÁNDEZ, G. Adaptación mandibular transversa. En: Revista Venezolana de Ortodoncia. 2010, Vol 27, N°.1-N°2, p. 20-23.

LESTREL, P; TAKAHASHI, O. A quantitative approach for measuring crowding in the dental arch: Fourier descriptors. En: American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Junio, 2004. Vol 125, N°6, p. 716-725.

LUNDSTROM, A. The actiology of crowding of the teeth and orthodontic treatment. En: Trans Eur Orthod Soc. 1951. Vol 27, p. 176.

MEW, J. Expansión maxilar semirápida. En: Monografías clínicas en ortodoncia. 2007. Vol 23, N°3, p. 19-24.

MUGE, A; KOCADERELI I. Arch Width Changes in Extraction and Nonextraction Treatment in Class I Patients. En: Angle Orthodontic 2005; Vol 75, p:948–952

MOORREES CFA, Reed RB. Biometrics of crowding and spacing of the teeth in the mandible. En: American Journal phys Anthrop. 1954. Vol 12, p.77.

MOTOYOSHI, M; HIRABAYASHI, M. et al. An experimental study on mandibular expansion: increases in arch width and perimeter. En: European Journal Orthodontics. 2002. N° 24, p. 125-130.

NAPPA, A. La expansión inferior en el sistema Damon. En: Monografías clínicas en ortodoncia. 2007. Vol 23, N°3, p. 25-37.

NUTE, S; DIBIASE, DD. Modified Quad Helix for class III treatment. En: Journal Clinical Orthodontic. Octubre, 1998. Vol 32, N°10, p. 626.

PIACENTINI, S. A scanning electron microscopy comparison of enamel polishing methods after air-rotor stripping. En: American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Enero, 1996. Vol 109, N°1, p. 57-63.

PROFFIT, W. Ortodoncia contemporánea, teoría y práctica. 3ra Edición. Madrid: Edicine harcout S.A; 2001. p. 127.

RADNZIC, D. Dental crowding and its relationship to mesiodistal crown diameters and arch dimensions. En: American Journal of Orthodontics. 1988. Vol 94, p. 50-56.

REINA, S. Tratamiento de los problemas transversales. En: Monografías clínicas en ortodoncia. 2007. Vol 23, N°3, p. 9- 11.

RHEE, SH; NAHM, DS. Triangular ed incisor crowns and crowding. En: American Journal of Orthodontics. 2000. Vol 118, p. 624-628.

SAELENS, N.A. Therapeutic changes in extraction versus non-extraction <orthodontic treatment. En: Europea Journal of Orthodontics. Junio, 1998. Vol 20, N3°3, p. 225-236.

SAMPSON, WJ. Prediction of mandibular incisor and canine crowding changes in the mixed dentition. En: American Journal of Orthodontics. 1985. Vol 88, p. 47-63.

SANDSTROM, R; KLAPPER, L. Expansion of the lower arch concurrent with rapid maxillary expansion. En: American Journal of Orthodonticsand Dentofacial Orthopedics. Octubre, 1988. Vol 94, N°4, p. 296-302.

SANÍN, C; SAVARA, B. As analysis of permanent mesiodistal crow siza. En: American Journal of Orthodontics. Mayo, 1971. Vol 59, p. 488-500.

SARVER, D. The Aesthetic Dentofacial Analysis. En: Clinics in Plastic Surgery. 2007. Vol 34, N° 3, p. 369-394.

SARVER, D. Soft tissue based diagnosis panning. En: Clinical Impressions. 2005. Vol 14, N° 1, p. 21-26.

SCHULHOF, AB; LESTREL, PE; et al. The mandibular dental arch: part 3. Buccal expansion. En: Angle Orthod. Octubre, 1978. Vol 48, p. 303-310.

SHERIDAN, JJ. Air-rotor stripping and lower incisor extraction treatment. En: Journal Clinical Orthodontic. Enero, 1992. Vol 26, N°1, p. 18-22.

SHERIDAN, JJ. The physiologic rationale for air-rotor stripping. En: Journal Clinical Orthodontic. Septiembre, 1997. Vol 31, No. 9, p. 609-12.

SMITH, RJ; GIPE, DP; et al. Incisor shape and incisor crowding: a reevaluation of the Peck and Peck ratio. En: American Journal of Orthodontics. 1982. Vol 82, p. 231-235.

URIBE, G. Ortodoncia, teoría y clínica. Medellín: Editorial CIB, 2004. p. 600.

VOUDOURIS J. Interactive edgewise mechanisms: Form and function comparison with conventional edgewise brackets. En: American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics. Febrero, 1997 Vol 111, No. 2, p. 119-140.

WEINBERG, MICHAEL; SADOWSKY C. Resolution of mandibular arch crowding in growing patients with Class I malocclusions treated nonextraction. En: American Journal Orthodontic Dentofacial Orthopedic 1996; Vol. 110 p359-64

YOSHIHARA, T; MATSUMOTO, Y; et al. Effect of serial extraction alone on crowding: relationships between tooth width, arch length, and crowding. En: American Journal of Orthodontics. 1999. Vol 116, p. 691-696.

ZHONG, M. SEM evaluation of a new technique for interdental stripping. En: Journal Clinical Orthodontic. Mayo, 1999. Vol 33, N°5, p 286-292.11, p. 781-788.

# **ANEXOS**

Anexo No. 1

## INSTRUMENTO

MODELO No. \_\_\_\_\_ (pretratamiento y postratamiento)

Tipo de apiñamiento: Leve \_\_\_\_\_ Moderado\_\_\_\_\_

Hubo resolución total del apiñamiento: Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

### Wala Ridge

Órganos dentarios	Pretest	Postest
3-3		
4-4		
5-5		
6-6		

### Expansión Mandibular

Órganos dentarios	Predicha	Real
3-3		
4-4		
5-5		
6-6		

**Incremento de la longitud de la arcada en sentido anteroposterior (Protrusión):** Predicha \_\_\_\_\_ Real\_\_\_\_\_

Anexo No. 2