

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



DISTALIZACIÓN DEL SECTOR ANTERIOR CON Y SIN FERULIZACIÓN EN
TÉCNICA MBT

Por

JOSÉ ALEJANDRO GARCÍA PIÑA ZAVALA

Como requisito parcial para obtener el Grado de
MAESTRÍA EN ORTODONCIA

Junio, 2016

DISTALIZACIÓN DEL SECTOR ANTERIOR CON Y SIN FERULIZACIÓN EN
TÉCNICA MBT

Jurado de Examen

CD, MSP, PhD, Miguel Ángel Quiroga García

Presidente

CD, Posgraduada en Ortodoncia, PhD, Hilda Hortencia Hermelinda Torre Martínez

Secretario

CD, Especialista en Ortodoncia, PhD, Roberto José Carrillo González

Vocal

DISTALIZACIÓN DEL SECTOR ANTERIOR CON Y SIN FERULIZACIÓN EN
TÉCNICA MBT

Asesores de Tesis

CD, Posgraduada en Ortodoncia, PhD, Hilda Hortencia Hermelinda Torre Martínez

Director de Tesis

PhD, Martha Elena García Martínez

Co- Director de Tesis

Dra. Hilda Lizette Menchaca Torre

Asesor Científico

CD, Especialista en Ortodoncia, Pedro Nicolás Menchaca Flores

Colaborador

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, quisiera agradecer a Dios por haberme dado la oportunidad de llegar hasta aquí, por guiarme y darme la fortaleza necesaria para poder culminar este gran logro.

A mis padres, José Jesús García Piña Renovato y Ma. Del Lourdes Zavala Lee quienes han sido mi apoyo incondicional a lo largo de mi vida. Gracias por nunca dejar de creer en mí, por enseñarme que con esfuerzo, dedicación y trabajo puedes lograr tus metas y sobre todo, por haberme apoyado en las buenas y en las malas. Siempre serán mi ejemplo a seguir. Sin ustedes hoy no estaría aquí, los quiero mucho.

A mi hermano Ernesto García Piña Zavala por su compañía, palabras de aliento y apoyo incondicional a lo largo de estos 3 años.

A mis abuelos paternos Ernesto García Piña Escalera y Josefina Renovato, quienes desde el cielo guían mi camino y sé están orgullosos de mí.

A mi abuelo materno Miguel Zavala Morales, que aunque hoy ya no está con nosotros, siempre fue parte de este camino, estuvo al pendiente de mí y quien antes de partir me transmitió las enseñanzas necesarias para superar cualquier obstáculo. Gracias, abuelo, por las risas y ánimos, te extraño mucho. A mi abuela materna Margarita Zavala Lee, quien siempre ha creído en mí, me ha apoyado e impulsado a seguir adelante. Te quiero y admiro mucho, abuela.

A la Dra. Hilda H. H. Torre Martínez, directora de tesis, gracias por su disposición, paciencia, dedicación, motivación y crítica para la elaboración de este proyecto. Le agradezco por haberme abierto las puertas de su casa y de su consultorio para cuando lo necesité. La admiro y la recordaré con mucho cariño.

Al Dr. Pedro Menchaca, colaborador de esta tesis, le agradezco su ayuda y el tiempo que me tuvo para la culminación de este proyecto. Apreció su confianza y la oportunidad de visitar su consultorio múltiples veces para cualquier tipo de enseñanza.

A la Dra. Hilda Lizette Menchaca Torre por haberme ayudado en una gran parte de mi tesis. Por recibirme y tenerme la paciencia necesaria para explicarme como realizar las cosas correctamente.

Dr. Roberto Carrillo González, gracias por haber confiado en mí y darme la oportunidad de realizar mis estudios en este Posgrado de Ortodoncia. Le agradezco sus ganas de enseñar y su disposición para ayudar a que día a día seamos, no solamente mejores ortodoncistas, si no también mejores personas. Mi respeto y admiración para usted.

Dr. Roberto Carrillo Fuentevilla, nuestro padrino de generación de quien me llevo grandes enseñanzas que me van a ser útiles a lo largo de mi carrera profesional. Gracias por sus consejos y ánimos para poder realizar este logro.

A todos mis maestros del posgrado, gracias por transmitirme innumerables conocimientos los cuales fueron clave fundamental para la realización de este proyecto. Admiro sus ganas de enseñar y el tiempo que se toman para poder ayudarnos. El posgrado no sería lo mismo sin ustedes.

A mis hermanos mayores a los largo del posgrado Rosalba y Marcela, gracias por siempre tener el tiempo de responder mis dudas y sus consejos para poder salir adelante. Espero que esta amistad dure para toda la vida.

Esthercita, Jorge y Julio, ustedes son una parte muy importante del posgrado. Gracias por su ayuda y por los buenos momentos que pasamos que jamás olvidaré.

Agradezco a todos mis compañeros quienes de manera directa o indirecta fueran partícipes de este proceso, pero en especial a mi generación XXXII con quienes intercambié conocimientos, ideas y opiniones durante estos 3 años. Gracias por el equipo tan sólido y unido que logramos ser.

Karen, te convertiste una persona muy especial para mí. Gracias por tu apoyo y tus consejos, tanto laborales como personales. Jamás olvidare todo lo que vivimos, en los viajes, congresos y dentro del posgrado. Sé que forjamos una amistad que va a durar para siempre, independientemente de la distancia.

Consuelo, me siento afortunado de haberte conocido y poder llamarte mi amiga. Tu carisma y entusiasmo hicieron que estos 3 años fueran más amenos. Sé que siempre voy a poder contar contigo, al igual que tú conmigo. Gracias por tus consejos y disposición para ayudar cuando lo necesité. Te deseo mucho éxito en tu vida.

Idalia, tu amistad y nuestra convivencia fue algo único para mí. Gracias por todo el apoyo y la ayuda que recibí de ti. Siempre voy a tener los recuerdos que vivimos juntos dentro del posgrado, desde los viajes hasta una simple ida a comer. Las risas y los enojos siempre fueron parte de nosotros. Te deseo lo mejor hoy y siempre.

Alma, admiro tu dedicación y las ganas de sobresalir académicamente. Gracias por compartir conmigo estos 3 años de posgrado. Te deseo lo mejor.

Y por último, pero no menos importante, gracias Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por su apoyo económico durante estos años de mi formación académica.

DEDICATORIA

A mis papás, a mi familia y a Dios por el apoyo que recibí para cumplir esta gran meta en mi vida.

TABLA DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS	4
NOMENCLATURA	11
RESUMEN	12
ABSTRACT	13
1. INTRODUCCIÓN	14
2. HIPÓTESIS	15
3. OBJETIVOS	16
3.1 Objetivo General	16
3.2 Objetivos Específicos	16
4. ANTECEDENTES	17
4.1 Maloclusiones	17
4.2 El aparato de arco recto (SWA)	18
4.3 Disciplina Alexander	19
4.4 La técnica bioprogresiva de Ricketts	19
4.5 MBT	20
4.5.1 Filosofía MBT.....	21
4.6 Extracción de dientes	22
4.6.1 Retracción sector anterior	23
4.6.2 Mecánica de deslizamiento.....	23
4.6.3 Anclaje	24
5. MATERIALES Y MÉTODOS	25
5.1 Diseño del estudio	25
5.2 La muestra	25
5.2.1 Grupo 1.....	25
5.2.2 Grupo 2.....	26
5.3 Criterios de Selección	27
5.3.1 Criterios de inclusión	27
5.3.2 Criterios de exclusión.....	27
5.3.3 Criterios de eliminación.....	28
5.4 Definición de las variables	29
5.5 Descripción de los procedimientos	30
5.5.1 Diagnóstico y plan de tratamiento.....	30
5.5.2 Colocación de brackets.....	31
5.6 Instrumentos de recolección de datos	36
5.7 Validación de datos	40
5.8 Consideraciones éticas	41

6. RESULTADOS	42
7. DISCUSIÓN	47
7.1 Selección de muestra	47
7.2 Selección de técnica.....	49
7.2.1 Cierre de espacios en masa.....	49
7.2.2 Mecánica de deslizamiento.....	50
7.2.3 Fuerzas continuas.....	50
7.3 Análisis de datos.....	51
8. CONCLUSIONES	54
9. BIBLIOGRAFÍA	55

NOMENCLATURA

MBT: Mc Laughlin, Bennett y Trevisi.

SWA: Straight Wire Appliance

NiTi: Níquel Titanio

mm: Milímetros

g: Gramos

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Odontología

Posgrado de Ortodoncia

C.D. José Alejandro García Piña Zavala

Candidato a: Maestría en Ortodoncia

Área de estudio: Ortodoncia

DISTALIZACIÓN DEL SECTOR ANTERIOR CON Y SIN FERULIZACIÓN EN TÉCNICA MBT

RESUMEN

Propósito: El objetivo de este estudio fue evaluar con la técnica MBT el cierre de espacios en sitios de extracción de primeros premolares con y sin ferulización en pacientes del Posgrado de Ortodoncia de la UANL.

Métodos: Un total de 44 pacientes se dividieron en dos grupos: 1) ferulizado aplicado en 20 pacientes (11 femeninos, 9 masculinos) y 2) no ferulizado aplicado en 24 pacientes (16 femeninos, 8 masculinos), ambos con brackets ranura .022". Posterior a la alineación y nivelación, el cierre de espacios de extracción se realizó en arcos .019x.025" de acero. En esta fase del tratamiento donde se buscó la retracción del segmento anterior, al grupo ferulizado se le ferulizaron los dientes por debajo del arco del canino derecho al canino izquierdo con ligadura de .010" y permanecieron ligados hasta que hubiera punto de contacto. En las citas mensuales se tomaron fotografías intraorales de registro para observar la presencia o no de espacio interdental.

Resultados: se efectuó la prueba de hipótesis para dos proporciones donde de acuerdo al análisis estadístico se encontró diferencia significativa (p - valor= 0.000) en los pacientes de género femenino. Por lo tanto al ferulizar el sector anterior al momento de la retracción evita la apertura de espacios interdental al final de esta. Mientras que en los hombres no hubo diferencia significativa.

Conclusión: Al ferulizar el sector anterior al momento de la retracción, evita la apertura de espacios interdental al final de esta.

Dra. Hilda H. H. Torre Martínez

Directora de Tesis

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Odontología

Posgrado de Ortodoncia

José Alejandro García Piña Zavala D.D.S.

Candidate to: Master in Orthodontics

Area of study: Orthodontics

DISTALIZATION OF THE ANTERIOR SEGMENT WITH AND WITHOUT COLLIGATION IN MBT TECHNIQUE

ABSTRACT

Objective: The purpose of this study was to evaluate the space closure of extraction spaces of the first bicuspids with and without colligation of the anterior segment using the MBT technique.

Methods: A total of 44 patients were divided in two groups: 1) colligated applied in 20 patients (11 women, 9 men) and 2) non colligated applied in 24 patients (16 women, 8 men), both with brackets slot .022". After the aligning and leveling, the space closure was realized in .019x.025" stainless steel arches. In this phase of treatment when we wanted the retraction of the anterior segment, to the colligated group a criss-crossed ligature of .010" was applied under the wire to the anterior segment from canine to canine until the space was closed. In the 4 week appointments intraoral photographs were taken to observe the presence or not of interdental spaces.

Results: The hypothesis test for two proportions was realized where according to the statistical analysis, significant difference was found (p -value 0.000) in female patients. Therefore, when we colligate the anterior segment at the moment of the retraction it prevents the opening of interdental spaces at the end of it. Meanwhile, the male patients didn't have significant difference.

Conclusions: When the anterior segment is colligated at the moment of the retraction, it helps to keep the space closed between the teeth.

Dra. Hilda H. H. Torre Martínez
Directora de Tesis

1. INTRODUCCIÓN

Por años, ortodoncistas han buscado un sistema de fuerza eficiente que puede trabajar rápido y exacto con el propósito de acortar el tiempo del tratamiento; una de las técnicas utilizadas desde hace tiempo es la mecánica de deslizamiento.

McLaughlin, Bennett y Trevisi introdujeron la técnica MBT la cuál intenta disminuir el tiempo de tratamiento y la utilización de materiales. Con esta técnica se realiza el cierre de espacios en el sitio de extracción de primeros premolares llevando los seis dientes anteriores hacia mesial del segundo premolar.

Ellos proponen realizar dicho movimiento sin ferulizar los dientes anteriores, sin embargo la observación clínica empírica ha mostrado que se abren espacios interdetales de canino a canino por lo que surge el interés de realizar un estudio en el que en el caso de pacientes con extracciones de primeros premolares sea posible realizar el cierre ferulizando el sector anterior evitando que se abran los espacios antes mencionados.

Al lograr realizar el cierre de espacios de las extracciones de los premolares sin apertura de espacios interdetales anteriores dará un tratamiento en menor tiempo y con esto se beneficiará al paciente, al ortodoncista pues se ahorrará tiempo en el sillón y probablemente costo del tratamiento.

2. HIPÓTESIS

Al ferulizar el sector anterior durante la distalización en el tratamiento ortodóntico con la técnica MBT se logra el cierre de espacios del sitio de la extracción y se mantienen los puntos de contacto de los dientes, cuando no se feruliza se abren espacios interdentes en la zona anterior.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Evaluar con la técnica MBT el cierre de espacios en sitios de extracción de primeros premolares con y sin ferulización en pacientes del Posgrado de Ortodoncia de la UANL.

3.2 Objetivos Específicos

- Identificar fotográficamente el cierre de espacios del sector anterior con y sin ferulización.
- Determinar la diferencia entre ferulizar o no el cierre de espacios del sector anterior.
- Relacionar los objetivos anteriores por edad y género.

4. ANTECEDENTES

La mecánica de tratamiento ortodóntico está determinada por cuatro elementos: selección de brackets, colocación de los brackets, selección de arcos y niveles de fuerza. Se puede conseguir un tratamiento eficiente y sistematizado si se utiliza una combinación equilibrada de estos elementos (McLaughlin y cols., 2002).

La extracción de dientes es un procedimiento ortodóntico común para minimizar el apiñamiento o para lograr la máxima intercuspidad de las arcadas (Loftus y Artun, 2001).

El cierre de espacios usando aparatos de ortodoncia generalmente se logra en dos enfoques generales. El primero involucra loops de cierre en un arco de alambre continuo o segmentado que se introduce en el bracket y el resorte se activa con una fuerza de distalización. El segundo enfoque que es la mecánica por deslizamiento involucra hacer tracción en un diente a lo largo de un arco continuo con un sistema de fuerza adecuado para producir y mantener el movimiento (Barlow y Kula, 2008).

4.1 Maloclusiones

En 1890 Edward H. Angle publicó la primera clasificación de maloclusión. Las clasificaciones están basadas en la relación de la cúspide mesiobucal del primer molar superior y el surco bucal del primer molar inferior. Si esta relación molar existe, entonces los dientes se pueden alinear en una oclusión normal.

La oclusión normal es cuando la cúspide mesiobucal del primer molar superior esta alineada con el surco bucal del primer molar inferior. Hay alineamiento de los dientes, sobremordida vertical y horizontal normal y líneas medias coincidentes. La maloclusión Clase I es cuando existe una relación molar normal pero existe apiñamiento, desalineación de los dientes, mordidas cruzadas, etc.

La maloclusión Clase II es cuando la relación molar muestra el surco bucal del primer molar inferior en posición distal cuando está en oclusión con la cúspide mesiobucal del primero molar superior. La maloclusión Clase II tiene dos divisiones para describir la posición de los dientes anteriores. La división 1 es cuando los dientes anteriores superiores están pro inclinados con una sobremordida horizontal aumentada. La división 2 es cuando los dientes anteriores superiores están retro inclinados con presencia de una sobremordida vertical.

La maloclusión Clase III es cuando la relación molar muestra el surco bucal del primer molar inferior en posición mesial a la cúspide mesiobucal del primer molar superior cuando los dientes están en oclusión (Riolo y Avery, 2003).

4.2 El aparato de arco recto (SWA)

Ideado por Andrews en 1972, el arco recto muestra un nuevo concepto en la ortodoncia que aplica una información específica a cada bracket (torque, inclinación, in/out) de forma que no haya que doblar arcos durante el tratamiento de ortodoncia (Roth, RH, 1976). El aparato de arco recto (StraightWireAppliance, SWA) original estaba basado en datos científicos, pero incluía muchas de las características tradicionales de los brackets gemelos de arco de canto (Andrews, 1972).

Andrews hizo medidas extensivas en oclusiones tratadas y no tratadas. El determinó la inclinación, el ángulo de torque promedio y las dimensiones in/out de la superficie labial de cada diente relativo a un plano labial plano en el arco del alambre

(Andrews, 1989). Tres dimensiones representando los objetivos de la posición de un diente individualmente fueron entonces usadas para fabricar brackets para cada diente.

Cuando cada bracket fue colocado con precisión en el punto medio y alineado con el eje facial, colectivamente se convirtieron en el aparato de arco recto (Creekmore y Kunik, 1993).

SWA no es un sistema perfecto, y depende en gran medida de la colocación correcta de los brackets la cual se basa en el centro de la corona clínica. Este es el único aparato de arco recto disponible actualmente y que posiciona los dientes en el lugar deseado (Roth, 1987; McLaughlin y Bennett, 1991).

4.3 Disciplina Alexander

Esta disciplina nació en 1978 con varios conceptos propios que la distinguen. Antes de esta disciplina, no existía alambre recto que utilizara distintos tipos de brackets en el mismo caso (sencillos en algunos dientes, gemelos en otros). En la disciplina Alexander se usa una combinación de brackets gemelos (Lang y Lewis) que son usados de acuerdo con el tipo particular de cada diente en el que sean más efectivos. El torque de -5° en el incisivo inferior es único y diferente que en cualquier otro aditamento.

Otra característica única de esta filosofía es que suelen usarse dos o tres diferentes arcos de alambre en cada arcada durante el tratamiento. Alexander desarrolló su técnica para usarse con brackets específicos que ayudan al diente a alcanzar una posición ideal, aunque cualquier forma de mecánica puede ser usada para completar el proceso (Alexander, 2005).

4.4 La técnica bioprogresiva de Ricketts

Esta técnica se deriva de la técnica de canto (Edgewise) y de algunos elementos de la del arco ligero. Esta técnica progresivamente incluye grupos particulares de dientes

dentro de la terapia; primero los molares e incisivos, seguido de caninos y premolares con intervenciones terapéuticas que se aplican en una secuencia planeada.

Hay tres variantes de la técnica que se pueden usar. Todas estas se basan en las presunciones básicas del concepto bioprogresivo. En la configuración bioprogresiva estándar el torque es incorporado en el bracket para los incisivos superiores y los 4caninos. Los dobleces de primera y tercera clase para el segmento lateral inferior se siguen haciendo en el alambre.

En el arreglo bioprogresivo con torque completo la configuración en el arco superior es como la estándar pero en el arco inferior un torque se agrega al tubo del molar inferior y al bracket del segundo premolar inferior. En esta etapa no hay necesidad de hacer dobleces de tercer orden.

En la configuración de tripe control bioprogresivo el diseño del bracket también incluye movimientos de primer orden. Los brackets de los caninos superiores y de los segundos premolares superiores son más delgados con el fin de garantizar el movimiento bucal del primer premolar y/o molar. Asimismo, un offset distal para la rotación del molar superior se ha añadido al tubo. Esta es la verdadera técnica de arco recto; no hay necesidad de doblar el alambre en absoluto, todos los movimientos están garantizados por el diseño y/o la correcta configuración del aparato (Miksic y cols., 2003).

4.5 MBT

Entre 1975 y 1993, McLaughlin y Bennett se dedicaron durante más de 15 años al desarrollo de una mecánica de tratamiento basada en la mecánica de deslizamiento y en fuerzas ligeras y continuas, utilizando básicamente los brackets del aparato de arco recto. Sus recomendaciones incluyen una colocación precisa de brackets, retroligaduras y dobleces distales para anclaje con fuerzas de arco ligeras. Se recomendaba una mecánica de deslizamiento con arcos rectangulares de acero de .019x.025” y arcos ligeros de terminación de .014”.

En esta fase de desarrollo los brackets se colocaban en el centro de la corona clínica con una selección de arco ovoide (McLaughlin, Bennett, 1989).

Trevisi se unió con McLaughlin y Bennett entre 1993 y 1997 para rediseñar completamente el sistema de brackets. Diseñaron un sistema de brackets preajustados para ser utilizados con fuerzas ligeras y continuas, retroligaduras y dobleces distales ideales para trabajar con mecánica de deslizamiento. La forma rectangular del bracket se sustituyó por la romboidal en tres versiones: metálicos en tamaño estándar e intermedio y transparente. Seleccionaron un arco ovoide con los brackets posicionados con la ayuda de calibreadores (Bennett y McLaughlin, 1997).

McLaughlin, Bennett y Trevisi reunieron los tres elementos esenciales de la mecánica de tratamiento. Estos fueron el diseño de brackets y la colocación de estos, la selección de los arcos (estrechos, ovoides y cuadrados) y la magnitud de la fuerza (ligeras y mecánica de deslizamiento) (McLaughlin y Bennett, 1999).

4.5.1 Filosofía MBT

En la selección de brackets para esta técnica se encuentran dos tamaños metálicos y uno transparente con slot .022” y especificaciones exactas. En la colocación se recomienda utilizar calibreadores y tablas de colocación de brackets individualizados. La técnica requiere el uso de fuerzas continuas ligeras las cuales se encuentran por debajo de los 200 g. Se utilizan al principio arcos finos, flexibles, con una deflexión mínima y evitar cambios frecuentes de arcos.

En la fase más avanzada del tratamiento, durante la fase de mecánica de deslizamiento, se aplican fuerzas suaves o continuas con retroligaduras activas y arcos de trabajo de .019x.025”. En la última fase se utilizan arcos ligeros de acero de .014” o de .016” de NiTi para el detallado de la posición de los dientes y el asentamiento.

Se utilizan retroligaduras para ayudar a controlar las coronas de los caninos en los casos de extracciones de premolares y de no extracciones. Los dobleces distales y las retroligaduras se mantienen durante toda la fase de alineamiento y nivelación hasta que se colocan los arcos rectangulares de acero. Se debe mantener una retroligadura en la arcada superior para conservar la clase I canina.

La técnica que se recomienda para la forma de arco es especificar y basarse en las formas ovoidea, estrecha o cuadrada. En las últimas fases del tratamiento se considera la utilización de arcos de NiTi o de acero de .021x.025". Los arcos de trabajo de .019x.025" de acero normalmente llevan ganchos soldados que son útiles para muchos aspectos de la mecánica de tratamiento. En promedio la distancia entre los ganchos es de 36- 38 mm en superior y 26 mm en inferior. Los arcos de trabajo de 0.019x.025" normalmente se ligan con módulos elásticos a los primeros meses y después ligaduras metálicas de .010" (McLaughlin y cols., 2002).

4.6 Extracción de dientes

Un enfoque para el tratamiento de discrepancias en un diente o arco es la extracción de dientes permanentes. Mediante la eliminación de uno o más dientes dentro de un arco, se reduce la masa total de los dientes y la relación entre la dentición y la base ósea se corrige (McNamara, 2001).

Los métodos y materiales para cerrar el espacio resultante puede ser influenciado por los fabricantes, el entrenamiento clínico y la experiencia profesional (Barlow M., Kula K., 2008). Se cree que la extracción de cuatro premolares es necesaria para la corrección de algunas maloclusiones. Los 7 mm de espacio obtenidos en cada cuadrante son usados en uno o más de tres maneras: reducir el apiñamiento, retraer incisivos y mover hacia mesial el segmento posterior (EnisGuray y MetinOrhan, 1997).

4.6.1 Retracción sector anterior

La retracción canina después de la extracción del primer premolar es muy común en el procedimiento ortodóntico. Si esto se va a hacer como un movimiento distal corporal, un aparato fijo es necesario para producir un movimiento en el diente además de la fuerza de conducción distal (Ziegler y cols., 1989).

La posición correcta de los incisivos superiores se reconoce por ser esencial para la función, estabilidad y estética. La retracción de estos representa una etapa fundamental y a menudo crítica en el tratamiento ortodóntico (Gjessing, 1992).

La retracción del sector anterior en un solo paso en los casos de tratamiento de extracción del primer premolar ha sido practicada en las técnicas de Begg y Tip-Edgeedgewise por muchos años (Begg y Kesling, 1977). En la técnica de edgewise moderna, la retracción de los seis dientes anteriores en un solo paso fue presentada por primera vez por Andrews (Andrews, 1976). Su método de retracción fue desarrollado por Bennett y McLaughlin y usado rutinariamente en su “PreadjustedApplianceSystem” (McLaughlin y Bennett, 1989).

4.6.2 Mecánica de deslizamiento

Desde el arco recto de Andrews junto con el de McLaughlin, Bennett y Trevisi, las fuerzas en la mecánica de deslizamiento han sido ampliamente utilizadas principalmente para la retracción del segmento anterior durante el cierre de espacios en el tratamiento ortodóntico (McLaughlin y Bennett, 1989).

El control preciso de los dientes anteriores durante el cierre de espacios en la mecánica de deslizamiento es esencial para el éxito de un tratamiento de ortodoncia

(Nanda y Ghosh, 1997). Durante la retracción con la mecánica de deslizamiento, varias alturas verticales de fuerzas de retracción pueden ser libremente ajustadas soldando ganchos de deslizamiento de diferentes longitudes al arco (Burstone, 1985).

La altura de la fuerza de retracción sobre el brazo de potencia (powerarm) podría modificar la ubicación del centro de rotación de los dientes anteriores durante el cierre de espacio anterior con mecánicas de deslizamiento. (SheauSoon y cols., 2009).

4.6.3 Anclaje

Mantener a los dientes posteriores en su posición durante la retracción del sector anterior, siempre ha sido la mayor preocupación para el ortodoncista, principalmente en los casos cuando se necesita máximo anclaje. Se han descrito varios métodos para lograr este movimiento sin perder anclaje posterior (Guray y Orhan, 1997).

Los métodos de la inclinación distal de los dientes posteriores, el torque bucal en molares y la aplicación de fuerzas ligeras son usados por el clínico para contrarrestar el movimiento mesial que tiende a haber, de los dientes posteriores durante la retracción del sector anterior. Muchos aparatos como el botón de Nance y la barra palatina han sido diseñados con el mismo propósito (Pérez, Alba y Chaconas, 1980).

Protocolos de fuerza de ortodoncia como la filosofía de Tweed para la preparación de anclaje y el sistema de nivel de anclaje se ha sugerido para mantener o minimizar cualquier cambio en la posición del molar en casos de máximo anclaje (Klontz H., Tweed, 1996). Varios anclajes intraóseos como micro tornillos, mini placas y placas palatinas han sido introducidas para reforzar anclaje y son preferibles sobre anclaje dental o extraoral cuando no se quiere perder anclaje (RhimChung y cols., 2012).

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Diseño del estudio

El estudio es comparativo, abierto, experimental, prospectivo y longitudinal.

5.2 La muestra

El estudio se realizó en 44 pacientes (27 femeninos, 17 masculinos) entre 14 y 28 años que acudieron al Posgrado de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Dichos pacientes tenían las siguientes características: apiñamiento anterior y/o biprotrusión dental, con indicación de extracciones de primeros premolares superiores y/o inferiores.

El total de pacientes se dividió en dos grupos. Los grupos se dividieron de acuerdo a la forma de retraer el sector anterior ya sea 01 (ferulizado) y 02 (no ferulizado).

5.2.1 Grupo 1

Formado por 20 pacientes (11 femeninos, 9 masculinos) entre 14 y 28 años, con una edad media de 21.0 años, seleccionados en el Posgrado de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Dichos pacientes tenían las siguientes características: apiñamiento anterior moderado a severo y/o biprotrusión dental, con indicación de extracciones de primeros premolares superiores y/o inferiores y ferulización del sector anterior de canino a canino.

5.2.2 Grupo 2

Formado por 24 pacientes (16 femeninos, 8 masculinos) entre 14 y 25 años, con una edad media de 19. 5 años, seleccionados en el Posgrado de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Dichos pacientes tenían las mismas características que el grupo 1 pero fueron tratados sin ferulizar el sector anterior al momento de la retracción.

5.3 Criterios de Selección

5.3.1 Criterios de inclusión

- Edad entre 14 y 28 años.
- Pacientes con segunda dentición completa.
- Pacientes Clase I dental con apiñamiento moderado a severo y/o biprotrusión dental.
- Tratados con técnica MBT.
- Indicación extracciones de primeros premolares superiores y/o inferiores.
- Pacientes que firmen la hoja de consentimiento informado.

5.3.2 Criterios de exclusión

Los pacientes que presentaran las siguientes características no podrían ser parte del estudio:

- Mordida cruzada posterior y/o anterior.
- Pacientes con enfermedad periodontal.
- Pacientes con ausencia de dientes anteriores.
- Pacientes con alguna enfermedad sistémica que impida el tratamiento de ortodoncia.
- Pacientes que tengan algún síndrome.

5.3.3 Criterios de eliminación

Los pacientes que se presenten en las siguientes situaciones durante el tratamiento deberán ser eliminados del estudio:

- Pacientes que falten a una o más de sus citas de control.
- Desprender brackets y/o tubos.

5.4 Definición de las variables

Las variables se dividieron en independientes y dependientes en el presente estudio, dentro de las independientes (causa), las variables consistieron de: con y sin ferulización, técnica MBT, pacientes clase I dental y extracción de primeros premolares superiores y/o inferiores. La escala fue de 0.- si se realizó ferulización y 1.- si no hubo ferulización.

Dentro de las dependientes (efecto) la variable fue: espacios interdetales y la escala de 0.- si se abrieron espacios y 1.- si no hubo presencia de espacios.

Tabla 1. Definición de variables.

Independientes (CAUSA)		Dependientes (EFECTO)	
Variable	Escala	Variable	Escala
<ul style="list-style-type: none"> • Con ferulización y sin ferulización. • Técnica MBT • Pacientes Clase I dental. • Extracción de primeros premolares superiores y/o inferiores. 	0.- Ferulización 1.- Sin ferulización	<ul style="list-style-type: none"> • Espacios interdetales 	0.- Si 1.- No

5.5 Descripción de los procedimientos

5.5.1 Diagnóstico y plan de tratamiento

Los pacientes llegaron al Posgrado de Ortodoncia de la UANL para solicitar atención ortodóntica. A cada paciente se le realizó una historia clínica donde se recabaron datos importantes como por ejemplo edad, género y enfermedades sistémicas. Después de haberle perpetrado la historia clínica, se le realizaron los estudios de diagnóstico que consistieron de fotografías extraorales e intraorales, cefalograma lateral de cráneo, ortopantomografía y modelos de estudio.

Se llevó a cabo el trazado de Ricketts y Steiner para determinar la clase esquelética, clase molar, inclinación de los incisivos superiores e inferiores y el biotipo facial. En base a los modelos de estudio se realizó el análisis de Bolton y el de apiñamiento utilizando la técnica de Tanaka Johnston.

Después de haber realizado el diagnóstico, se le explicó al paciente y/o a sus padres el plan de tratamiento indicado que incluiría la extracción de primeros premolares superiores y/o inferiores según las necesidades de cada paciente. Los pacientes que cumplieron con los requisitos de inclusión para el estudio fueron 44 divididos aleatoriamente en dos grupos. Uno, el grupo ferulizado de 20 pacientes y el otro el no ferulizado de 24 pacientes.



Fig. 1 Fotografías intra y extraorales tomadas al inicio del estudio en un paciente del grupo 01.



Fig.2 Fotografías intra y extraorales tomadas al inicio del estudio en un paciente del grupo 02.

5.5.2 Colocación de brackets

Una vez que el paciente aceptó el plan de tratamiento se le dio a firmar la hoja de consentimiento. En ambos grupos se utilizaron los brackets y tubos (American Orthodontics®) MBT Slot .022x0.28” utilizando resina fotocurable (3M Unitek Transbond Plus®). La colocación de los brackets se llevó a cabo utilizando los medidores de posicionamiento(3M Unitek®) y la tabla de colocación de brackets individualizados para la técnica MBT.

Tabla 2. Colocación de brackets técnica MBT.

MBT Versatile Appliance Bracket Placement Guide							
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	Media
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	Media
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

La técnica requiere el uso de fuerzas continuas ligeras las cuales se encuentran por debajo de los 200 g. Se utilizaron al principio arcos .014” y .016” de NiTi (American Orthodontics®) los cuales son finos, flexibles y con una deflexión mínima para evitar cambios frecuentes de arco.

En la fase más avanzada del tratamiento se utilizaron arcos .019x.025” termoactivados (American Orthodontics®).

Durante la mecánica de deslizamiento, se aplicaron fuerzas suaves y continuas con retroligaduras activas o resortes de níquel titanio de 150 gr en arcos de trabajo .019x.025” de acero (American Orthodontics®).

En la última fase se utilizaron arcos ligeros de .016” de acero (American Orthodontics®) para el detallado de la posición de los dientes y el asentamiento.



Fig. 3 Fotografías intra y extraorales de la fase de retracción en paciente del grupo 01.



Fig.4 Fotografías intraorales de la fase de retracción en paciente del grupo 02.

5.5.3 Medición de los espacios.

Al colocar el arco .019x.025” de acero (American Orthodontics®) se esperó un mes antes de iniciar la retracción del segmento anterior. Cumplido este tiempo se precedió a colocar los ganchos crimpables (American Orthodontics®) al arco de acero entre lateral y canino del cuadrante correspondiente.

En esta fase del tratamiento donde se buscó la retracción del segmento anterior, al grupo ferulizado se le ferulizaron los dientes del canino derecho al canino izquierdo. La ferulización se llevó a cabo por debajo del arco con una ligadura de .010” y en ocho alrededor de los brackets y permanecieron ligados hasta que el punto de contacto distal del canino tocara con el punto de contacto mesial del segundo premolar.

Una vez que se realizó la ferulización, se colocaron las retroligaduras activas y/o los resortes de NiTi de 9 mm (American Orthodontics®) insertando un extremo en el gancho del tubo del primer molar y el otro gancho al crimpable ubicado sobre el arco entre lateral y canino. Durante la etapa de cierre de espacios el paciente fue citado aproximadamente cada 4 semanas en donde en cada cita se revisó que los ganchos, los arcos, los resortes y/o las retroligaduras no hubiesen sufrido daños.

Se tomaron fotografías intraorales (frontal, lateral derecha, lateral izquierda, arco superior y arco inferior) del avance del cierre de espacios en cada cita a ambos grupos y se analizaron para ver la presencia o no de espacios en el sector anterior.



Fig. 5 Fotografías intra y extraorales de la fase de finalizado de paciente correspondiente al grupo 01.



Fig. 6 Fotografías intra y extraorales de la fase de finalizado de paciente correspondiente al grupo 02.

5.6 Instrumentos de recolección de datos

La recolección de los datos se llevó a cabo mediante una tabla en donde se redactó la cantidad de pacientes, su edad, género, si hubo ferulización o no al momento de la retracción y si se observaron espacios al final de esta.



Fig. 7 Fotografía intraoral superior de paciente del grupo 01 sin presencia de espacios interdientales.



Fig. 8 Fotografía intraoral superior de paciente del grupo 02 con la presencia de espacios interdientales.

Tabla 3. Recolección de datos.

Paciente	Edad	Género	Ferulización	Espacios
1. Abraham	16 años	0	0	0
2. Abraham	18 años	0	0	1
3. Aida	21 años	1	0	1
4. Alan	15 años	0	0	1
5. Alejandra	17 años	1	0	1
6. Andrea	16 años	1	1	0
7. Andrea	19 años	1	1	0
8. Antonio	20 años	0	0	1
9. Brenda	19 años	1	1	0
10. Carlos	15 años	0	1	0
11. Claudia	21 años	1	1	0
12. Daniela	14 años	1	0	1
13. Diana	24 años	1	1	0
14. Diana	24 años	1	1	1
15. Edna	19 años	1	0	1
16. Edith	14 años	1	1	1
17. Facunda	28 años	1	0	1
18. Fátima	15 años	1	0	1
19. Francisco	27 años	0	0	1
20. Irving	20 años	0	0	1
21. Ivette	21 años	1	1	1
22. Jahir	20 años	0	1	1
23. Jesús	22 años	0	0	1
24. Jesús	23 años	0	1	1

25. José	22 años	0	0	1
26. Karen	19 años	1	0	1
27. Karen	15 años	1	1	0
28. Karla	19 años	1	1	1
29. Karla	26 años	1	0	0
30. Karla	18 años	1	1	0
31. Laura	24 años	1	0	1
32. Myriam	23 años	1	1	0
33. Nidia	21 años	1	1	0
34. Néstor	20 años	0	1	1
35. Rodolfo	20 años	0	0	1
36. Susana	19 años	1	1	1
37. Yadira	17 años	1	0	1
38. Norma	15 años	1	1	1
39. Adolfo	14 años	0	1	1
40. Alejandra	20 años	1	1	1
41. Martha	11 años	1	1	1
42. José	15 años	0	1	1
43. Miguel	25 años	0	1	1
44. Ernesto	17 años	0	1	1

Tabla 4. Variables

Variables	Si	No
Ferulización	0	1
Espacios Interdentales	0	1
	M	F
Género	0	1

5.7 Validación de datos

Para realizar el método estadístico se utilizó el programa Minitab Versión 15.3. Se utilizaron tablas y gráficas para la presentación de los resultados. Se obtuvieron las estadísticas descriptivas de las variables entre ferulizar y no ferulizar: presencia o no de espacios interdentes al momento de retraer el sector anterior.

Dentro del grupo 01 (Ferulizado) en el momento de retraer el sector anterior se identificó mediante fotografías mensuales la presencia de espacios interdentes en la arcada superior e inferior. Se utilizó la prueba de hipótesis para dos proporciones con ($p= 0.000$). El mismo procedimiento se utilizó para el grupo 02 (No ferulizado).

5.8 Consideraciones éticas

Todos los procedimientos estuvieron de acuerdo con los estipulado en el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.”

Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección I, investigación con riesgo mínimo, se anexa hoja de consentimiento informado.

6. RESULTADOS

Los resultados obtenidos mes tras mes durante la retracción del cierre de espacios fueron evaluados mediante las fotografías extraorales y capturados en la tabla de recolección de datos.

Como se describió en materiales y métodos, la muestra se constituyó de pacientes con un rango de edad de 14 a 28 años, clasificándose en dos grupos. El grupo 1 de ferulizado consistió de 20 pacientes (11 femeninos, 9 masculinos) y el grupo 2 de no ferulizado con 24 pacientes (16 femeninos, 8 masculinos).

Tabla 5.

	FERULIZADO			NO FERULIZADO		
	ESPACIOS	SIN ESPACIOS	Pi	ESPACIOS	SIN ESPACIOS	Pi
MUJERES	2	9	.182	8	8	0.5
HOMBRES	1	8	.111	1	7	.125
TOTAL	3	17	.15	9	15	.375

En la tabla 5 se muestran los resultados para el grupo 01 (Ferulizado) y 02 (No Ferulizado). Los pacientes ferulizados fueron 20 en total, 11 del género femenino y 9 del masculino de los cuales 2 mujeres presentaron espacios y en 9 no se observó presencia de espacios obteniendo el 18.2% de probabilidad.

De los hombres, 1 presentó espacios y en 8 no se observó presencia de espacios obteniendo el 11.1% de probabilidad. En total de los pacientes ferulizados, 3 presentaron espacios y en 17 no se observaron espacios consiguiendo el 15% de probabilidad.

Los pacientes no ferulizados fueron 24 en total, 16 del género femenino y 8 del género masculino de los cuales 8 mujeres presentaron espacios y en 8 no se observó presencia de espacios obteniendo el 50% de probabilidad.

De los hombres, 1 presentó espacios y en 7 no se observó presencia de espacios obteniendo el 12.5% de probabilidad. En total de los pacientes ferulizados, 9 presentaron espacios y en 15 no se observaron espacios consiguiendo el 37.5% de probabilidad.

Para la comparación de las diferencias entre los dos grupos ferulizado y no ferulizado en el momento de la retracción y al final de esta se efectuó la prueba de hipótesis para dos proporciones donde de acuerdo al análisis estadístico se encontró diferencia significativa (p - valor= 0.000) en los pacientes de género femenino.

Por lo tanto al ferulizar el sector anterior al momento de la retracción evita la apertura de espacios interdetales al final de esta, mientras que en los hombres no hubo diferencia significativa.

Tabla 6.

GENERAL				
	E	NoE	TOTAL	Pi
F	3	17	20	0.15
NoF	9	15	24	0.375
MUJERES				
	E	NoE	TOTAL	Pi
F	2	9	11	0.181818182
NoF	8	8	16	0.5
HOMBRES				
	E	NoE	TOTAL	Pi
F	1	8	9	0.11111111
NoF	1	7	8	0.125

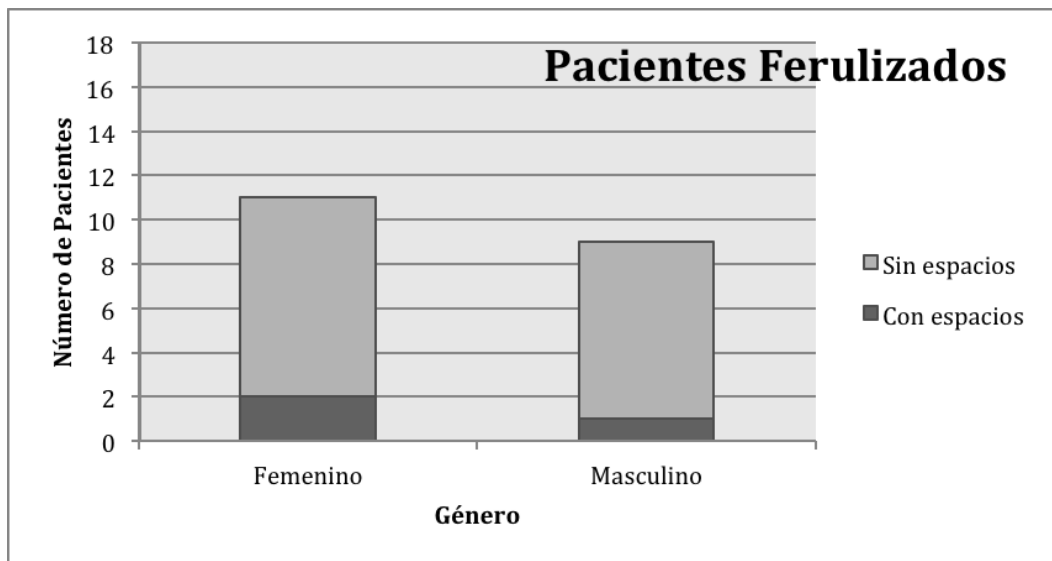
Tabla 7. Frecuencias.

	FERULIZADO		NO FERULIZADO		TOTAL
	CEI	SEI	CEI	SEI	
GÉNERO					
FEMENINO	2	9	8	8	27
MASCULINO	1	8	1	7	17
TOTAL	3	17	9	15	44

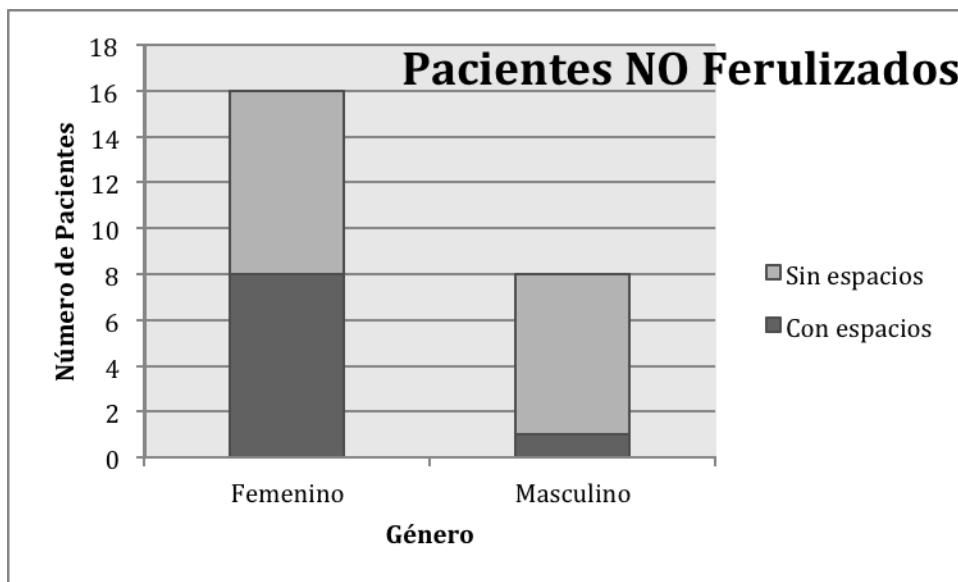
Tabla 8. Frecuencias relativas.

GÉNERO	FERULIZADO		NO FERULIZADO		TOTAL
	CEI	SEI	CEI	SEI	
FEMENINO	0.045454545	0.204545455	0.181818182	0.181818182	0.613636
MASCULINO	0.022727273	0.181818182	0.022727273	0.159090909	0.386363
TOTAL	0.068181818	0.386363636	0.204545455	0.340909091	1

En la gráfica 1 se muestran los resultados para el grupo 1 de pacientes ferulizados en el cuál consiste de 20 pacientes de los cuales en el género femenino 2 presentaron espacios y 9 sin espacios. En el género masculino 1 presentó espacios y 8 sin espacios.



En la gráfica 2 se muestran los resultados para el grupo 2 de pacientes no ferulizados en el cual consiste de 24 pacientes de los cuales en el género femenino 8 presentaron espacios y 8 sin espacios. En el género masculino 1 presentó espacios y 7 sin espacios.



Gráfica 2

7. DISCUSIÓN

Al analizar los diferentes estudios que analizan la retracción en masa utilizando mecánicas de deslizamiento, cierre de espacios de extracción y apertura de espacios, se observó que la cantidad de pacientes y sus edades difieren entre diferentes autores.

7.1 Selección de muestra

Gamba y cols., en el 2016 evaluaron la prevalencia y el comportamiento a largo plazo de la presencia de espacios en 43 pacientes entre 13 y 20 años de edad con maloclusión Clase I que se le realizaron extracciones e identificaron factores asociados.

Chiqueto y cols., en el 2011 trabajaron con 56 pacientes, tratados con extracciones de 4 premolares y los dividieron en 2 grupos. El grupo 1 consistía de 25 pacientes (17 femeninos, 8 masculinos) con espacios en los sitios de extracción y el grupo 2 que consistía de 31 pacientes (12 femeninos, 19 masculinos) sin la presencia de espacios. Radiografías panorámicas de cada paciente fueron analizadas al postoperatorio y un año después del tratamiento.

Desde que la extracción de dientes es a menudo necesaria para corregir problemas ortodónticos, y ya que la apertura de espacios es indeseable, el presente estudio se realizó para determinar las razones. 10 pacientes adolescentes con tratamiento ortodóntico fueron seleccionados para este estudio que cumplieran con varios criterios específicos. (Edwards 1971).

Después de este repaso de literatura científica observamos que las investigaciones se caracterizan por determinar la eficacia a largo plazo de los sitios de extracción. En el presente estudio analizamos fotografías intraorales antes y después del cierre de espacios de extracción a diferencia de Chiqueto y cols., que utilizaron radiografías panorámicas al postoperatorio y un año después del tratamiento.

Se analizaron 44 pacientes distribuidos de la siguiente manera: un grupo de pacientes ferulizado formado por 20 pacientes (11 femeninos, 9 masculinos) entre 14 y 28 años de edad y un grupo de pacientes no ferulizado formado por 24 pacientes (16 femeninos, 8 masculinos) entre 14 y 25 años de edad con requerimientos terapéuticos de extracción de primeros premolares.

Los pacientes fueron seleccionados en la recepción del Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes que tuvieran un apiñamiento excesivo y/o una biprotrusión dental ya que la literatura muestra que en la ortodoncia existen dos razones para la extracción dental: conseguir espacio para alinear los incisivos apiñados sin producir una protrusión excesiva, y crear un camuflaje cuando no está indicado modificar el crecimiento. Dos objetivos importantes del tratamiento ortodóntico son la estabilidad del caso y la mejora de la estética facial. (Proffit y cols., 2007, Wilkinson, 1952).

Se excluyeron pacientes Clase II, III y cualquier variante que se pudiera observar, que presentaran dentición mixta, enfermedad periodontal, ausencias, síndromes y alguna enfermedad sistémica como: diabetes, osteoporosis, etc.

La literatura muestra que pacientes con diabetes mellitus han mostrado disminución en su densidad ósea. Un estudio realizado en ratas mostró que la actividad ósea en la cortical alveolar mostró una disminución considerable en formación ósea y

áreas erosivas en las ratas con diabetes. Concluyen que los pacientes diabéticos no deberían de iniciar tratamiento ortodóntico hasta que su estatus metabólico se normalice. (Villarino y cols., 2011).

Es por eso que se eliminaron pacientes con alguna enfermedad sistémica ya que está contraindicado para realizarse tratamiento de ortodoncia.

7.2 Selección de técnica

7.2.1 Cierre de espacios en masa

Guray y Orhan en 1997 introdujeron su técnica para la retracción en masa de los dientes anteriores superiores en pacientes con extracciones de primeros premolares y discutieron sus efectos. La técnica consistía en la aplicación de tracción extraoral en caninos, seguido de bandear los dientes anteriores superiores, para formarlos en masa.

La velocidad del movimiento durante el cierre de espacios en el tratamiento ortodóntico se puede ver afectada por diferentes factores como lo son la fuerza excesiva que provoca tejido hialino adyacente a la raíz del diente, fuerzas intermitentes o interrumpidas y la propia estructura o densidad ósea del sitio de extracción. Se busca aumentar la velocidad del movimiento dental respetando una respuesta biológica sana. (Reitan K. Y cols., 1957).

Colocar mini implantes ortodónticos permite a los Ortodoncistas a utilizar aparatos simples y estéticos para retraer los dientes anteriores. Young-Chel Park y cols., en el 2007 reportaron en un paciente con protrusión labial y apiñamiento moderado la retracción de los dientes anteriores mediante una cadena elastomérica conectada a los mini implantes sin la necesidad de arco ni brackets.

Coincidimos con Reitan K. y cols., en cuanto a que la velocidad del movimiento durante el cierre de espacios en el tratamiento ortodóntico se puede ver afectada por una fuerza excesiva, intermitente o interrumpida. Es por eso que en este estudio al momento del cierre de espacios se buscó realizar fuerzas ligeras y continuas para obtener una respuesta biológica sana.

7.2.2 Mecánica de deslizamiento

SheauSoon y cols., en el 2009 diseñaron un estudio para determinar la altura vertical óptima de la fuerza de retracción en el brazo de potencia que se requiere para una retracción eficiente del sector anterior durante el cierre de espacios en la mecánica de deslizamiento. Para este estudio, se seleccionaron tres adultos con maloclusión de Angle Clase II división I, la longitud del brazo de potencia de 3 a 5 mm produce una inclinación lingual controlada de la corona para una eficiente retracción anterior durante el cierre de espacios aplicando la mecánica de deslizamiento.

La mecánica de deslizamiento en masa ha sido utilizada típicamente para el cierre de espacios. Debido a la fricción creada entre la interface del bracket con el alambre, el sistema de fuerza durante el movimiento dental aún no ha sido clarificado. Es por eso que Kojima y cols., en el 2010 simularon los movimientos dentales en masa con mecánicas de deslizamiento con el método de elementos finitos.

7.2.3 Fuerzas continuas

Yee y cols., en el 2009 midieron el rango y la cantidad de movimiento dental ortodóntico bajo una fuerza pesada (300 g) y ligera (50 g) utilizando fuerzas continuas con resortes cerrados de níquel titanio por un periodo de 12 semanas en 14 pacientes que requirieron retracción de caninos al sitio de extracción de primeros premolares como parte del tratamiento ortodóntico.

En 1992, Gjessing en Dinamarca mencionó que las características de las fuerzas en el resorte de retracción prefabricado PG han demostrado un trabajo eficiente para el movimiento controlado de caninos. En su investigación, Gjessing analizó los efectos del resorte al aplicarlo para la retracción controlada de incisivos superiores. Se concluyó que el resorte de retracción PG se puede usar para una retracción controlada de ambos caninos e incisivos.

Tomando en cuenta los estudios previos este trabajo se basó en la técnica de cierre de espacios en masa con movimientos dentales en cuerpo de canino a canino utilizando la mecánica de deslizamiento para lograr una fuerza de distalización del segmento más constante utilizando resortes de níquel titanio de 9mm de 150 gr de fuerza o retroligadura activa. Se siguieron los parámetros de la técnica MBT ranura .022 x .028”.

7.3 Análisis de datos

Hasta 1970, el tratamiento satisfactorio de ortodoncia con la técnica de Begg y Tweed requería de muchos dobleces en el alambre. La introducción del arco recto de Andrews cambió eso, y fue una de las más grandes contribuciones en la historia de la Ortodoncia. La retracción de los caninos con cadenas elásticas y ligadura metálica se hizo más común. Mecánicas de deslizamiento en vez de ansas de cierre se convirtieron en el método de cierre de espacios por un gran número de clínicos. Los niveles de fuerza del arco de canto inicialmente se utilizaban para cerrar espacios; sin embargo, pronto se observó que fuerzas ligeras eran más efectivas con mecánicas de deslizamiento. (McLaughlin y Bennett., 2015).

Begg en 1977 recomendaba un enfoque de tres etapas de tratamiento utilizando arcos redondos. En la etapa dos, se inclinaban los dientes hacia el sitio de extracción, y los espacios se cerraban. Al final, arcos redondos pesados con auxiliares se utilizaban para verticalizar los dientes y corregir la posición de las raíces.

Tweed en 1966 utilizaba cadenas elásticas una vez que estuvieron disponibles para la retracción de caninos en las etapas tempranas de arcos redondos en pacientes de extracciones. Ansas en forma de omega en mesial de primeros molares eran utilizadas para minimizar la inclinación del sector anterior. Arcos de cierre con ansas en forma de omega atados fueron manejados para el cierre de espacios en un slot .022” en arco de canto.

Andrews en 1989 apoyaba y utilizaba mecánicas de deslizamiento como método de elección para el cierre de espacios, el cuál reducía la necesidad de doblar alambre y manejar los arcos de cierre. Muchos ortodontistas continuaron con la mecánica de arcos de cierre. Roth en 1972 tomo la decisión de utilizar ansas de doble T para el cierre de espacios. Roth y Andrews, trataron numerosos pacientes de extracciones en relación céntrica utilizando arco recto. Ellos demostraron que utilizando mecánicas de ansas de cierre y mecánicas de deslizamiento, que los pacientes de extracciones podrían ser tratados con las metas ideales de oclusión en Ortodoncia.

Poulton en 1968 utilizó un método de tomar radiografía lateral de cráneo en los segmentos bucales en los arcos dentales para evaluar la mecánica de retracción de caninos. Siete diferentes métodos de retracción de caninos se estudiaron, y se compararon con y sin el uso del arco extraoral. Los métodos incluían cierre de espacios con resortes, elásticos, ansas de cierre de varios tamaños y arco extraoral. Un trazado especial y la técnica de superimposición se manejaron por el método de radiografía utilizado. Los cuatro cuadrantes de cada boca fueron evaluados por separado, y se midió el movimiento dental.

A diferencia de Poulton quien a través de un método radiográfico evaluó la retracción de caninos, en el presente estudio se analizaron fotografías intraorales hasta el término de cierre de espacios del sector anterior. El objetivo de dichas fotografías era analizar si dentro de la retracción del sector anterior se observaron espacios interdetales y a que grupo de pacientes pertenecían.

Por último al efectuar en el presente estudio una correlación entre los cambios en las variables al ferulizar y no ferulizar, en el grupo 02 se encontró una asociación significativa. Este resultado indica que hay una controversia entre ferulizar y no ferulizar el sector anterior al momento de la retracción, de modo que al no ferulizar se abre la posibilidad de presentar espacios interdentes. Este hallazgo es de gran relevancia, ya que al realizar este procedimiento se evita alargar el tratamiento al momento de cerrar los espacios de extracción. En este sentido, al ferulizar el sector anterior al momento de la retracción, evita la apertura de espacios interdentes al final de esta.

8. CONCLUSIONES

Al observar los resultados obtenidos y analizar los mismos, se llegó a las siguientes conclusiones:

Se acepta la hipótesis ya que al ferulizar el sector anterior durante la distalización en el tratamiento ortodóntico con la técnica MBT se logra el cierre de espacios del sitio de extracción y se mantienen los puntos de contacto de los dientes en pacientes de 14 a 25 años de edad que acuden al Posgrado de Ortodoncia de la UANL.

Se identificaron un mayor número de espacios interdetales en la zona anterior en pacientes no ferulizados femeninos entre 14 y 28 años de edad que masculinos al lograr el cierre de espacios de extracción.

Al no ferulizar el sector anterior durante la distalización en el tratamiento ortodóntico con la técnica MBT se logra el cierre de espacios del sitio de extracción con presencia de espacios interdetales en la zona anterior.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Andrews LF. The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod* 1972; 62:296- 309.
2. Alexander Wick R.G. *The Alexander Discipline. Contemporary Concepts and Philosophies*. ISBN: 86-63235, 2005.
3. Barlow M, Kula K. Factors influencing efficiency of sliding mechanics to close extraction space: a systematic review. *OrthodCraniofac Res* 2008; 11:65- 73.
4. Begg PT, Kesling PC. *Begg orthodontic theory and technique*. Philadelphia: WB Saunders; 1977.
5. Begg, P. R.: Light arc wire technique, *Am. J. Orthodontics* 47: 30-48, 1961.
6. Bennett J, McLaughlin R P 1997 *Orthodontics management of the dentition with the preadjusted appliance*. Isis Medical Media Oxford (ISBN 1 899066 91 8). Republished in 2002 by Mosby, Edinburgh (ISBN 07234 32651).
7. Brader, A. C.: *Cephalometric laminagraphy in studies of frontal planes of the human head*, *AM. J. ORTHODONTICS*
8. Burstones CJ. Application of bioengineering to clinical orthodontics. In: Graber TM, Swain BF, editors. *Orthodontics, current principles and techniques*. St. Louis: Mosby; 1985. P. 193-228.

9. Burstone CJ. The segmented arch approach to space closure. *Am J Orthod* 1982;82:361-78.
10. Cheaffer R., Mendenhall W. & Ott L., *Elementos de Muestreo*. Grupo Editorial Iberoamérica, 1987, (PWS Publishers).
11. Chiqueto Kelly, Guilherme Janson, Carina Thaís de Almeida, Juliana Moura Storniolo, Sérgio Estelita Barros, José Fernando Castanha Henriques. Influence of root parallelism on the stability of extraction- site closures. *Am J Orthodontis*, Vol. 139, Issue 6, e505- e510: 2011.
12. Donaldr, Poulton, D.D.S. Evaluation of space- closing techniques with the aid of laminographiccephalometrics. *Am J. Orthodontics* 1968.
13. Downing A, McCabe J, Gordon P, A study of frictional forces between orthodontic brackets and archwires, *Br J Orthod*. 1994; 21:349- 357.
14. Drescher D, Bourauel C, Schumacher HA, Frictional forces between bracket and arch wire, *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1989;96:397- 404.
15. EnisGuray a, MetinOrhan b. “En Masse” retraction of maxillary anterior teeth with anterior headgear. *Am J Orthod*, 1997; 112:473-479.
16. Gamba Daniela Garib, Larissa Borges Bressane, Guilherme Janson, Burno Gribel. Stability of extraction space closure. *Am J Orthodontics*, Vol. 149, Issue 1,p24- 30: 2016.
17. GambaThiago de Oliveira, Luciana Jácome Lopes. Utility of panoramic radiography for identification of the pubertal growth period. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2016;149:509- 15.

18. Jarabak, J.R.: Technique and treatment with the light wire appliances, St. Louis, 1963, The C.V. Mosby Company, pp 232- 234.
19. John G. Edwards. The prevention of relapse in extraction cases. Am J Orthod and Oral Surgery, Vol. 60, Issue 2, p128- 141: 1971.
20. Kieffer, J.: Laminagraph and its variations; applications and implications of the planigraphic principles, Am. J. Roentgenol. 39: 497, 1938.
21. Klontz H. Tweed- Merrifield sequential directional force treatment.SeminOrthod 1996; 2:254-67.
22. K Reitan. Some factors determining the evaluation of forces in orthodontics. Am J Orthod, Vol. 43, Issue 1, p32-45.
23. Kyu- Rhim Chung, Do- Min Jeong, Seong- Hun Kim, Young- Il Ko, and Gerald Nelson. En- masse retraction dependent on a temporary skeletal anchorage device without posterior bonding or banding in an adult with severe bidentoalveolar protrusion: Seven years posttreatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2012; 141:484-94.
24. Kyu- Rhim Chung, HyeRanChoo, Jin- Hwa Lee, and Seong- Hun Kim. Atypical orthodontic extraction pattern managed by differential en-masse retraction against a temporary skeletal anchorage device in the treatment of bimaxillary protrusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2011; 140:423-32.
25. Kyu- Rhim Chung, Seong- Hun Kim, Michael P. Chaffee, and Gerald Nelson. Molar distalization with a partially integrated mini- implant to correct unilateral Class II malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010;138:810-9.

26. Martina Miksic, MladenSlaj, Senka Mestrovic. Bioprogressive Therapy and Diagnostics. ActaStomat Croat 2003; 461-464.
27. McLaughlin RP, Bennett JC. Anchorage control during levelling and aligning with a preadjusted appliance system. J ClinOrthod. 1991; 25:687–696.
28. McLaughlin R P, Bennett J C 1999 Arch form considerations for stability and esthetics. RevistaEspaña Ortodónica 29(2): 46- 63.
29. McLaughlin RP, Bennett JC. The transition from standard edgewise to preadjusted appliance systems. J Clin Orthod.1989; 23:142–53.
30. McLaughlin, Bennett, Trevisi. Mecánica sistematizada del tratamiento ortodóncico. Elsevier Science, Madrid 2002.
31. McNamara James A, William L Brudon. Orthodontics and dentofacial orthopedics. The University of Michigan, Needham Press, 2001.
32. Nanda R, Ghosh J. Biomechanical considerations in sliding mechanics. In: Nanda R, editor. Biomechanics in clinical orthodontics. Philadelphia: W.B. Saunders; 1997. P. 188-217.
33. Loftus BP, Artun J. A model for evaluating friction during orthodontic tooth movement. European Journal of Orthodontics 2001; 23:253-61.
34. Perez CA, Alba A, Chaconas SJ. Canine retraction with J hook headgear. Am J Orthod. 1980; 78:538–547.
35. Paulson R.C., Speidal T.M., Isaacson R.J., A laminagraphic study of cuspid retraction versus molar anchorage loss, Angle Orthod., 1970; 40:20-27.

36. PoulGjessing, DDS. Controlled retraction of maxillary incisors. *Am J OrthodDentofacOrthop* 1992;101:120-31.
37. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM, *Ortodoncia Contemporánea Cuarta edición* 2008 España, Capítulo 1: 2-21, Capítulo 8: 240- 292, Capítulo 17: 552- 577.
38. Riolo L. Michael, Avery K. James. *Essentials for Orthodontic Practice*. Ann Arbor, Mich.; Grand Haven, Mich.: EFOP, 2003; 6:163-178.
39. Roth RH. Five year clinical evaluation of the Andrews straight- wire appliance. *J ClinOrthod* 1976; 10(11):836-50.
40. Roth RH. The straight- wire appliance 17 years later. *J ClinOrthod* 1987; 21(9):63242.
41. SheauSoonSia, TatsunoriShibazaki, Yoshiyuki Koga, and Noriaki Yoshida. Experimental determination of optimal force system required for control of anterior tooth movement in slidint mechanics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 135:36-41.
42. Tweed, C.H.: *Clinical Orthodontics*, St. Louis, 1996, The C. V. Mosby Company, pp. 846- 849.
43. Vaden JL, Kiser HE, Straight talk about extraction and nonextraction: a differential diagnostic decision, *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 109:445-52.
44. Viecilli Rodrigo F. Self- corrective T- loop design for differential space closure. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129:48-53.
45. Villarino Mariano, Lewicki Marianela. Bone response to orthodontic forces in diabetic Wistar rats. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011:76:82-4.

46. Wilkinson L.C., Some things to keep in mind when treating a four bicuspid extraction case, *The Angle Orthod.*, 1993, Vol.63, No. 2, 145- 148.
47. Young- Chel Park, Yoon- Jeong Choi, Nak- Chun Choi, and Jong- Suk Lee. Esthetics segmental retraction of maxillary anterior teeth with palatal appliance and orthodontic mini- implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007;131:537-44.
48. Yukio Kojima, Hisao Fukui. Numeric simulations of en- masse space closure with sliding mechanics. *AmJ Othod Dentofacial Orthop* 2010: 138: 702- 704.
49. Xie R, Kuijpers- Jagtman AM, Maltha JC, Osteoclast differentiation and recruitment during early stages of experimental tooth movement in rats, *Eur J Oral Sci*, Volume 117, Issue 1 pages 43- 50, February 2009.
50. Ziegler Peter, DDS, and Ingervall Bengt, DDS, Odont. Dr. A clinical study of maxillary canine retraction with a retraction spring and with sliding mechanics. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1989;95:99-106.

RESUMEN BIOGRÁFICO

José Alejandro García Piña Zavala

Candidato para el Grado de

Maestría en Ortodoncia

Tesis: DISTALIZACIÓN DEL SECTOR ANTERIOR CON Y SIN FERULIZACIÓN EN
TÉCNICA MBT

Campo de Estudio: Ciencias de la Salud

Datos Personales: Nacido en Tampico, Tamaulipas el 14 de Agosto de 1985, hijo de José Jesús García Piña Renovato y Ma. Del Lourdes Zavala Lee.

Educación: Egresado de la Universidad Autónoma de Nuevo León, grado obtenido Cirujano Dentista en 2012.

Experiencia Profesional: Como Cirujano Dentista en consultorio privado.