



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Medicina  
Especialidad en Ortodoncia

“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA VARIACIÓN ENTRE EL TORQUE INDICADO  
POR EL FABRICANTE Y EL TORQUE EFECTIVO DE LOS BRACKETS DE LA  
DISCIPLINA ALEXANDER, CCO, ROTH Y MBT”

**Tesis**

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de la  
Especialidad en Ortodoncia

**Presenta:**

C.D. Mario Eduardo Moreno Noriega

**Dirigido por:**

M.E.E.O. Omar Editson Amador Reséndiz

Centro Universitario, Querétaro, Qro.  
Marzo 2021  
México



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Medicina  
Especialidad en Ortodoncia

“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA VARIACIÓN ENTRE EL TORQUE INDICADO  
POR EL FABRICANTE Y EL TORQUE EFECTIVO DE LOS BRACKETS DE LA  
DISCIPLINA ALEXANDER, CCO, ROTH Y MBT”

**Tesis**

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de la  
Especialidad en Ortodoncia

**Presenta:**

C.D. Mario Eduardo Moreno Noriega

**Dirigido por:**

M.E.E.O. Omar Editson Amador Reséndiz

M.E.E.O. Omar Editson Amador Reséndiz  
Presidente

C.D.E.O. Luis Alberto Anguiano Martínez  
Secretario

C.D.E.O. Ma. De Lourdes Arvizu Valencia  
Vocal

C.D.E.O. Jesús Edgar Mandujano Pérez  
Suplente

C.D.E.O. Gissela del Sagrario Serrano  
Hernández  
Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.  
Marzo 2021  
México

## Resumen

**Introducción:** El objetivo de la ortodoncia moderna se ha resumido como la creación de la mejor relación oclusal dentro del marco de una estética facial aceptable y estabilidad del resultado oclusal. Esto requiere colocar la corona de cada diente en su posición adecuada para una función y apariencia óptimas, la forma más “sencilla” es proporcionar a los dientes una posición correcta dentro de su alveolo. Andrews en 1971, determinó la angulación, torque y rotación para cada diente. Las mediciones obtenidas por Andrews fueron consideradas para poder fabricar los primeros brackets preajustados para cada diente, dándoles valores específicos de angulación y torque. A partir de éstos surgieron otras prescripciones de aparatología fija preajustada (Roth, Ricketts, Alexander, MBT, etc.), diseñando así brackets con características predefinidas para obtener adecuadamente movimientos de primero, segundo y tercer orden. **Objetivo:** Determinar en cuál prescripción, Alexander, CCO, Roth o MBT, existe mayor variación entre el torque indicado por el fabricante y el torque efectivo. **Material y métodos:** Se realizó un estudio de tipo experimental *in-vitro* en un universo constituido por Brackets de la Disciplina Alexander, Brackets del Sistema CCO, Brackets de la Filosofía Roth y Brackets de MBT. Se utilizó un tipodonto eléctrico donde se cementaron los 112 Brackets de cada grupo que correspondían a cada una de las disciplinas o filosofías, en el cual se reprodujeron los movimientos deseados, una vez obtenidos todos los resultados se recolectaron en una base de datos de Excel y se procedió a realizar las tablas comparativas entre una técnica y otra. La recolección de los resultados se llevó a cabo utilizando el software Excel, mismos que se vaciaron en una base de datos, no se realizó análisis estadístico ya que para eso se necesitaría realizar más repeticiones del experimento o aumentar el tamaño de la muestra. **Resultados:** Los brackets que en promedio presentaron menor diferencia entre el torque que indica la prescripción y el torque que se obtuvo después de las pruebas fueron los del sistema MBT en la parte superior y en inferior fueron los de la Disciplina Alexander. **Conclusiones:** Los resultados de este estudio demuestran que todos los brackets de cada una de las técnicas difieren entre el TP con el TO, sin embargo, todos los resultados se encuentran en valores cercanos.

**Palabras clave:** Torque, Alexander, CCO, Roth, MBT.

## SUMMARY

**Introduction:** The objective of modern orthodontics has been summarized as the creation of the best occlusal relationship within the framework of acceptable facial aesthetics and stability of the occlusal result. This requires placing the crown of each tooth in its proper position for optimal function and appearance, the simplest way is to provide the teeth with a correct position within their socket. Andrews in 1971, determined the angulation, torque, and rotation for each tooth. The measurements obtained by Andrews were able to manufacture the first preset brackets for each tooth, giving them specific values of angulation and torque. From then on, other prescriptions for preset fixed appliances emerged (Roth, Ricketts, Alexander, MBT, etc.), thus designing brackets with predefined characteristics to correctly obtain first, second and third order movements. **Objective:** To determine in which prescription, Alexander, CCO, Roth or MBT, there is greater variation between the torque indicated by the manufacturer and the effective torque. **Material and methods:** An experimental in vitro study was carried out in a universe made up of Brackets from the Alexander Discipline, Brackets from the CCO System, Brackets from the Roth Philosophy and Brackets from MBT. An electrical typodont was used where the 112 Brackets of each group corresponding to each of the disciplines or philosophies were cemented, in which the desired movements were reproduced, once all the results were obtained, they were collected in an Excel database and Comparative tables were made between one technique and another. The collection of the results was carried out using the Excel software, which were emptied into a database, no statistical analysis was carried out since for this it would be necessary to carry out more repetitions of the experiment or increase the sample size. **Results:** The brackets that on average presented the smallest difference between the torque indicated by the prescription and the torque obtained after the tests were those of the MBT system in the upper part and in the lower part were those of the Alexander Discipline. **Conclusions:** The results of this study show that all the supports of each of the techniques differ between PT and OT, however, all the results are at close values.

**Keywords:** Torque, Alexander, CCO, Roth, MBT.

## **Dedicatorias**

Este trabajo está dedicado principalmente a mis padres, Mario Moreno y Bertha Noriega, que sin ellos este sueño de realizar la especialidad nunca hubiera sido posible, ya que siempre me han apoyado tanto anímicamente como económicamente y siempre han creído en mí.

A mi esposa, Michelle Sandoval, por siempre ser esa luz al final del túnel, quien siempre ha estado ahí para apoyarme y ayudarme cuando las cosas se ponían difíciles, por enseñarme y guiarme cuando recién ingrese a la especialidad, por motivarme a ser mejor persona y dar lo mejor de mí siempre, ¡te amo!

A mi hermano, Jorge Moreno, que también ha sido parte importante de mi formación.

A mi suegra, Estela Flores, por siempre motivarme y tener palabras de aliento cuando realmente se necesitan.

## **Agradecimientos**

Quiero agradecer a Dios por permitirme llegar hasta donde he llegado e ir cumpliendo todas mis metas.

A la Dra. Ma. De Lourdes Arvizu Valencia, primero por haberme aceptado y permitido ingresar a la especialidad y cumplir este sueño, y segundo por siempre tener ese entusiasmo que tanto nos contagia, definitivamente el posgrado no sería el mismo sin ella.

Al Dr. en C. Rubén A. Domínguez Pérez, por toda la paciencia y ayuda que nos brinda a todos y cada uno de los estudiantes del posgrado, el trabajo que hace por la facultad, por Odontología y por los posgrados verdaderamente es digno de admirar, además que, sin él no habiéramos regresado a trabajar a la clínica en esta “nueva normalidad”.

A mi asesor, el Dr. Omar Amador, quien siempre estuvo dispuesto a ayudarme con este trabajo y me aportó ideas bastante interesantes para mejorarlo.

Agradezco a todos mis profesores y docentes, que siempre estuvieron dispuestos a compartir todos sus conocimientos con nosotros y nunca se guardaron nada con el objetivo de hacernos mejores profesionistas, ¡muchísimas gracias!

Por último, quiero agradecer a los 11 mejores amigos que pude conocer dentro de la especialidad, ellos hicieron la carga mucho más ligera, gracias por siempre apoyarnos mutuamente, siempre sabían cómo sacarnos una sonrisa en los momentos de mayor estrés, muchas gracias por todos los momentos, los llevo siempre en mi mente y mi corazón, ¡Fuimos el mejor grupo!

## INDICE

Contenido	Página
Resumen	I
Summary	II
Dedicatorias	III
Agradecimientos	IV
Índice	v
Índice de tablas	VII
Abreviaturas y siglas	VIII
<b>I. Introducción</b>	1
<b>II. Antecedentes/Estado del arte</b>	3
<b>III. Fundamentación Teórica</b>	5
III.1 Seis llaves de la oclusión normal	5
III.2 Movimientos de tercer orden o torque	5
III.3 Expresión de torque en la Disciplina Alexander	7
III.4 Expresión de torque en el Sistema CCO	7
III.5 Expresión de torque en la Filosofía Roth	8
III.6 Expresión de torque en MBT	9
III.7 Factores que alteran la expresión de torque	10
<b>IV. Hipótesis o supuestos</b>	11
<b>V. Objetivos</b>	12
V.1 General	12
V.2 Específicos	12
<b>VI. Material y Métodos</b>	13
VI.1 Tipo de Investigación	13
VI.2 Población o unidad de análisis	13
VI.3 Muestra y tipo de muestra	13
VI.3.1 Criterios de Selección	13
VI.3.2 Variables Estudiadas	14
<b>VI.4 Técnicas e instrumentos</b>	16

<b>VI.5 Procedimientos</b>	17
VI.5.1 Análisis estadístico	22
<b>VII. Resultados</b>	23
<b>VIII. Discusión</b>	25
<b>IX. Conclusiones</b>	29
<b>X. Propuestas</b>	30
<b>XI. Bibliografía</b>	31
<b>XII. Anexos</b>	33

Dirección General de Bibliotecas UAQ

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
1	Comparación y promedio de la diferencia de torque en grados indicado por el fabricante de y el torque obtenido en los brackets superiores de las técnicas estudiadas.	23
2	Comparación de la diferencia de torque en grados indicado por el fabricante de y el torque obtenido en los brackets inferiores de las técnicas estudiadas.	24
3	Comparación del torque en grados indicado por el fabricante de la Disciplina Alexander y el torque obtenido en los brackets superiores.	33
4	Comparación del torque en grados indicado por el fabricante de la Disciplina Alexander y el torque obtenido en los brackets inferiores.	33
5	Comparación del torque en grados indicado por el fabricante de Sistema CCO y el torque obtenido en los brackets superiores.	34
6	Comparación del torque en grados indicado por el fabricante de Sistema CCO y el torque obtenido en los brackets inferiores.	34
7	Comparación del torque en grados indicado por el fabricante de la Filosofía Roth y el torque obtenido en los brackets superiores.	35
8	Comparación del torque en grados indicado por el fabricante de la Filosofía Roth y el torque obtenido en los brackets inferiores.	35
9	Comparación del torque en grados indicado por el fabricante de la Técnica MBT y el torque obtenido en los brackets superiores.	36
10	Comparación del torque en grados indicado por el fabricante de la Técnica MBT y el torque obtenido en los brackets inferiores.	36

## ABREVIATURAS Y SIGLAS

**TP:** Torque Prescripción

**TO:** Torque Obtenido

**OD:** Órgano Dentario

**BCKTS:** Brackets

Dirección General de Bibliotecas UAQ

## I. Introducción

Uno de los objetivos de la ortodoncia es la creación de la mejor relación oclusal dentro del marco de una estética facial aceptable y estabilidad del resultado oclusal. Para esto se requiere colocar la corona de cada órgano dentario en su posición adecuada para una función y apariencia óptimas.

Para lograr dichos objetivos la forma más “sencilla” es proporcionar a los dientes una posición correcta dentro de su alveolo.

En 1971, el Dr. Lawrence Andrews, realizó un estudio con 120 modelos de pacientes que no habían sido tratados con ortodoncia y que según su criterio presentaban una excelente oclusión y con base a estos determinó la angulación, torque y rotación para cada diente (las seis llaves para la oclusión) son las siguientes:

1. Relación Molar.
2. Angulación mesiodistal de la corona (tip).
3. Inclinación labiolingual o bucolingual de la corona (torque).
4. No rotaciones.
5. Sin espacios.
6. Curva de Spee plana.

Las mediciones obtenidas por el Dr. Andrews fueron consideradas para poder fabricar los primeros brackets preajustados, dándoles valores específicos de angulación y torque.

A partir de éstos surgieron otras prescripciones de aparatología fija preajustada como son Roth, Ricketts, Alexander, MBT, entre otros, diseñando así brackets con características predefinidas para obtener adecuadamente movimientos de primero, segundo y tercer orden.

Lo que caracteriza una mecánica de tratamiento ortodóncico usando un aparato de arco recto, es lograr una posición dentaria ideal, sin la necesidad de hacer dobleces en el arco ortodóncico, para lo cual el bracket debe incorporar toda la información necesaria dentro de su slot (*tip, torque, inset y offset*).

El presente trabajo de investigación muestra la diferencia entre el torque indicado por el fabricante y el torque efectivo que entrega cada una de las prescripciones de brackets estudiadas, es de suma importancia conocer los valores con los que estamos trabajando para así obtener el mejor resultado al finalizar el tratamiento.

El principal objetivo de este estudio es determinar en cuál prescripción de los brackets analizados existe mayor variación entre el torque indicado por el fabricante y el torque efectivo.

Se decidió realizar esta investigación debido a que en la literatura no existen estudios que comparen estos cuatro tipos de brackets, además de que son las filosofías que llevamos dentro de la estancia en la especialidad en Ortodoncia de la UAQ.

## II. Antecedentes

Archambault et al. (2010) realizaron una revisión sistemática donde 11 artículos fueron seleccionados para comparar el torque inicial y final con el uso de brackets de auto ligado pasivos y activos con slot 0.018" y 0.022" y diferentes combinaciones de arcos con aleaciones, grosores y formas variadas. La conclusión fue que la variación entre el torque propuesto por las prescripciones y los obtenidos in vitro son predominantemente diferentes, especialmente cuando se consideran los grosores del arco en relación con la capacidad del slot.

Villegas y Ruiz (2005) realizaron un estudio cuyo propósito fue conocer qué tan cerca de la prescripción original se encuentra la inclinación labial dental final en los modelos de estudio de los pacientes tratados ortodóncicamente, en él se analizaron 80 modelos de estudio de pacientes tratados y dados de alta entre el 2000 y 2002. Los pacientes fueron tratados bajo las prescripciones Alexander Slot 0.018", Roth slot 0.018" y 0.022", y MBT slot 0.022". En este estudio utilizaron el método de Andrews para su análisis, el cual consiste en la medición de los valores de torque con respecto al plano oclusal, para esto se usó una placa de acrílico para obtener el plano, esta placa pasaba por todas las cúspides de los molares sin tocar el canino. Para tomar la inclinación primero se marcó el eje de la corona clínica y sobre la placa de acrílico se colocó un transportador modificado y se midió el grado de torque de cada uno de los dientes. Los resultados indicaron que las inclinaciones de los casos tratados con la prescripción de MBT fueron los que presentaron mayores diferencias con respecto a las inclinaciones establecidas en la prescripción original. Por otro lado, las angulaciones de torque de la prescripción de Roth (slot 0.018", 0.022") y Alexander (slot 0.018") fueron las que presentaron mayor número de valores cercanos a los originales.

Cabrera (2016) realizó un estudio donde analizaron 54 brackets de auto ligado Damon y H4, los brackets de cada prescripción fueron cementados en un tipodonto térmico y para la medición de los movimientos buco linguales y por lo tanto la expresión del torque se empleó el sistema de escáner intraoral TRIOS® Pod (3Shape - Dinamarca). Con el cual se obtuvo una imagen 3D de los modelos antes y después de aplicada la biomecánica ortodóntica, los resultados obtenidos

arrojaron que los brackets Damon expresaron un torque positivo que proinclinó significativamente los órganos dentarios, en cuanto a los brackets H4 se observó un comportamiento variado entre una arcada y otra.

Plaza et al. (2010) realizaron un análisis donde estudiaron 55 brackets de MBT slot 0.022" de 4 casas comerciales, como resultados obtuvieron que las cuatro casas comerciales mostraron diferencias estadísticamente significativas entre sus promedios de torque, pero esta variación es menor en la casa comercial DENTAURUM y 3M.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

### **III. Fundamentación Teórica**

#### **III.1 SEIS LLAVES DE LA OCLUSION NORMAL**

1. Relación Molar. La cúspide mesiodistal del primer molar permanente superior ocluye dentro del surco entre las cúspides mesial y media del primer molar permanente inferior.
2. Angulación mesiodistal de la corona (tip). El tip se refiere a la angulación mesiodistal del largo de la corona.
3. Inclinação labiolingual o bucolingual de la corona (torque). Se refiere a la angulación labiolingual o bucolingual del diente.
  - a. Dientes anteriores (incisivos centrales y laterales). La inclinación de las coronas superiores e inferiores tiene que ser suficiente para resistir la sobre erupción de los dientes y permitir un posicionamiento distal adecuado de los puntos de contacto, permitiendo una oclusión adecuada de las piezas posteriores.
  - b. Dientes posterosuperiores (caninos y molares). Existe una inclinación bucal de la corona desde los caninos hasta los segundos molares.
  - c. Dientes posteroinferiores (caninos y molares). La inclinación lingual de las coronas incrementa progresivamente desde los caninos hasta los segundos molares.
4. Rotaciones. Los dientes deben estar libres de rotaciones.
5. Espacios. El punto de contacto de los dientes debe de ser íntimo y no debe de haber espacios.
6. Curva de Spee. Ésta debe de ser plana o ligeramente cóncava (Andrews, 1972).

#### **III.2 MOVIMIENTOS DE TERCER ORDEN O TORQUE**

Para corregir las maloclusiones asociadas con inclinación irregular de los dientes, el movimiento de control radicular es necesario. Este movimiento se conoce comúnmente como movimiento de tercer orden o torque (Archambault et al., 2010).

El torque es un momento generado por la torsión de un arco rectangular en el slot del bracket. En ortodoncia representa la inclinación bucolingual de la raíz y la corona del diente y es una adaptación ortodóntica usada para describir la rotación a través del eje X (Franco et al., 2015).

Se habla de Torque positivo cuando la corona se desplaza hacia vestibular y la raíz hacia palatino/lingual.

Se habla de Torque negativo cuando la corona se desplaza hacia palatino/lingual y la raíz hacia vestibular.

El parámetro clínico para estudiar la inclinación de cada diente fue definido por Andrews como el ángulo formado por la perpendicular al plano oclusal que pasa tangente al centro de la corona clínica (punto FA) y una línea tangente al contorno de la cara vestibular de la corona clínica. Cuando el torque en la base es diseñado por el fabricante, estos grados se miden en relación al ángulo entre la base del bracket y la base del slot (Bustos, 2015).

Las variables en la expresión del torque incluyen la rigidez del alambre, el juego entre el alambre y el slot, los tipos de ligadura y el diseño del bracket. La relación entre el arco y el slot del bracket establecen la estabilidad de la raíz del diente. El torque de los incisivos inferiores es importante para obtener un adecuado ángulo Inter incisal, overjet, guía incisiva y canina, y oclusión posterior óptima (Harikrishnan et al., 2017).

El torque de los incisivos maxilares es particularmente crítico para establecer una línea de sonrisa estética, guía anterior apropiada, y una relación Clase I sólida, porque los dientes inferiores con poco torque pueden impedir el movimiento distal de la dentición anterior maxilar. Los incisivos inclinados inadecuadamente privan al arco dental de espacio, porque se ha demostrado que por cada 5° de inclinación anterior se genera aproximadamente 1 mm de longitud de arco (Gioka y Eliades, 2004).

Existen reportes de que las ranuras de los brackets tienen varios grados de imprecisión en su dimensión ocluso gingival y en sus valores de torque. Los fabricantes de aparatos de ortodoncia, generalmente, no especifican qué método utilizan para el control de calidad en cuanto a la precisión de las características

incluidas dentro de la ranura o sus dimensiones, ni el nivel de tolerancia de estas en el proceso de fabricación de los brackets (Plaza et al., 2010).

### III.3 EXPRESION DE TORQUE EN LA DISCIPLINA ALEXANDER

Alexander diseñó una aparatología para entregar resultados excelentes con una manera fácil y organizada. Sus objetivos principales incluyen resultados de alta calidad, comodidad para el paciente y menos tiempo en la unidad.

La prescripción de torques en la Disciplina Alexander hace que su sistema de arco recto sea único.

Sus valores de torque son:

<b>U1: 15°</b>	<b>L1: -5°</b>
<b>U2: 9°</b>	<b>L2: -5°</b>
<b>U3: -3°</b>	<b>L3: -7°</b>
<b>U4: -7°</b>	<b>L4: -7°</b>
<b>U5: -8°</b>	<b>L5: -9°</b>
<b>U6: -10°</b>	<b>L6: -10°</b>
<b>U7: -10°</b>	<b>L7: 0°</b>

(Sana, 2015).

### III.4 EXPRESION DE TORQUE EN EL SISTEMA CCO

El clip activo del sistema provee expresión total de torque con un arco 0.019" x 0.025" de acero. Gick et al., demostró que los brackets In-Ovation con arco 0.019" x 0.025" de acero puede expresar la misma cantidad de torque que el 0.021" x 0.025" de acero.

El sistema CCO trabaja un sistema de segundo molar a segundo molar. Los siguientes son algunos de los cambios destacados que se introdujeron en el torque del sistema:

<b>U1: 12°</b>	<b>L1: -6°</b>
<b>U2: 10°</b>	<b>L2: -6°</b>
<b>U3: -7°</b>	<b>L3: -8°</b>
<b>U4: -9°</b>	<b>L4: -12°</b>
<b>U5: -9°</b>	<b>L5: -17°</b>
<b>U6: -14°</b>	<b>L6: -25°</b>
<b>U7: -20°</b>	<b>L7: -20°</b>

(Secchi, 2013).

### III.5 EXPRESION DE TORQUE EN LA FILOSOFIA ROTH

La prescripción Roth es considerada la segunda generación de aparato de arco recto. Roth ideó una prescripción única que sería aplicable para la mayoría de los casos en el que todas las posiciones de los dientes están ligeramente sobre corregidas en donde probablemente los dientes asentarían en una posición no ortodóntica (Talapaneni et al., 2012).

Sus valores de torque son:

<b>U1: 12°</b>	<b>L1: -1°</b>
<b>U2: 8°</b>	<b>L2: -6°</b>
<b>U3: -2°</b>	<b>L3: -11°</b>

<b>U4: -7°</b>	<b>L4: -17°</b>
<b>U5: -7°</b>	<b>L5: -22°</b>
<b>U6: -10°</b>	<b>L6: -30°</b>
<b>U7: -10°</b>	<b>L7: -30°</b>

(Moesi et al., 2013).

### III.6 EXPRESION DE TORQUE EN MBT

La prescripción MBT fue introducida en 1997 y rápidamente establecida como una de las más populares prescripciones en el mercado (Moesi et al., 2013).

McLaughlin, Bennett y Trevisi, rediseñaron el sistema de arco recto para superar las insuficiencias percibidas de la técnica de arco recto original y de la Filosofía Roth. Así, evolucionó la tercera generación de aparato de arco recto, el sistema MBT, caracterizado por fuerzas ligeras que eliminaron la necesidad de sobre corrección (Talapaneni et al., 2012).

Sus valores de torque son:

<b>U1: 17°</b>	<b>L1: -6°</b>
<b>U2: 10°</b>	<b>L2: -6°</b>
<b>U3: 0°</b>	<b>L3: 0°</b>
<b>U4: -7°</b>	<b>L4: -12°</b>
<b>U5: -7°</b>	<b>L5: -17°</b>
<b>U6: -14°</b>	<b>L6: -20°</b>

<b>U7: -14°</b>	<b>L7: -10°</b>
-----------------	-----------------

(Moesi et al., 2013).

### III.7 FACTORES QUE ALTERAN LA EXPRESIÓN DE TORQUE

El torque final (efectivo) que va a obtener el diente según la prescripción que utilizemos va a depender de varios factores:

1. Play o juego en el slot.
2. Módulo de elasticidad del arco utilizado.
3. Calidad del arco de acero.
4. Método de ligado arco/slot.
5. Irregularidades en la morfología dentaria.
6. Posición del bracket.
7. Altura en la fuerza de retracción (Bustos, 2015).

Otra variable para considerar es que los brackets y arcos están hechos de varias aleaciones metálicas o incluso compuestos poliméricos que podrían alterar el movimiento requerido. Adicionalmente, los factores anatómicos y las características de la maloclusión podrían inducir una respuesta biológica distinta en cada caso (Rossi, 2017).

## IV. Hipótesis

### Hipótesis de trabajo

- Los brackets de la Disciplina Alexander presentan menor variación de torque indicado por el fabricante y el torque efectivo en comparación a los brackets del sistema CCO, Roth y MBT.

### Hipótesis nula

- Los brackets de la Disciplina Alexander presentan mayor variación de torque indicado por el fabricante y el torque efectivo en comparación a los brackets del sistema CCO, Roth y MBT.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

## **V. Objetivos**

### **V.1. Objetivo General**

- Determinar en cuál prescripción, Alexander, CCO, Roth o MBT, existe mayor variación entre el torque indicado por el fabricante y el torque efectivo.

### **V.2. Objetivos Específicos**

- Evaluar la variación entre el torque indicado por el fabricante y el torque efectivo de los brackets de la Disciplina Alexander slot 0.018”
- Evaluar la variación entre el torque indicado por el fabricante y el torque efectivo de los brackets del sistema CCO slot 0.022”
- Evaluar la variación entre el torque indicado por el fabricante y el torque efectivo de los brackets Roth slot 0.022”
- Evaluar la variación entre el torque indicado por el fabricante y el torque efectivo de los brackets MBT slot 0.022”
- Comparar los resultados obtenidos entre el torque indicado por el fabricante y el torque efectivo de los brackets de la Disciplina Alexander, CCO, Roth y MBT.

## VI. Material y Métodos

### VI.1 Tipo de Investigación

Se realizó un estudio de tipo experimental *in-vitro*.

### VI.2 Población o unidad de análisis

Brackets de la Disciplina Alexander, Brackets del Sistema CCO, Brackets de la Filosofía Roth y Brackets de MBT.

### VI.3 Muestra y tipo de muestra

112 brackets de los 28 dientes superiores e inferiores, cementados con la resina "*Bracepaste*" en los dientes de acrílico del tipodonto eléctrico "*Grinendent*", divididos en 4 grupos: 28 brackets de la Disciplina Alexander, 28 brackets del Sistema CCO, 28 brackets de la Filosofía Roth y 28 brackets de MBT.

Se decidió trabajar con estas cuatro filosofías o disciplinas, ya que son las que se utilizan dentro de la Especialidad en Ortodoncia de la UAQ, además de que ningún estudio realizado anteriormente hace comparación entre estos cuatro tipos de Brackets.

#### VI.3.1 Criterios de selección

##### Criterios de inclusión

- Brackets nuevos de la disciplina Alexander slot 018" de los 28 dientes superiores e inferiores cementados en el tipodonto "*Grinendent*".
- Brackets nuevos del sistema CCO slot 0.022" de los 28 dientes superiores e inferiores cementados en el tipodonto "*Grinendent*".
- Brackets nuevos de la Filosofía Roth slot 0.022" de los 28 dientes superiores e inferiores cementados en el tipodonto "*Grinendent*".
- Brackets nuevos de MBT slot 0.022" de los 28 dientes superiores e inferiores cementados en el tipodonto "*Grinendent*".

### Criterios de exclusión

- Brackets que presenten irregularidades en alguna de sus estructuras.
- Brackets que sufran fracturas durante su manipulación.
- Brackets que tengan algún defecto de fábrica.
- Brackets que presenten deformidad en el slot, la cual pueda modificar los resultados.

### Criterios de eliminación

- Brackets que durante su manipulación sufran alguna modificación en su estructura o se de cimente durante la expresión de los movimientos.

### VI.3.2 Variables estudiadas

#### Variable Dependiente: Torque Efectivo

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida
Torque Efectivo	Movimiento generado por la torsión de un alambre rectangular en el slot del bracket con el fin de modificar a inclinación de los dientes.	Midiendo en grados la inclinación de las piezas dentarias	Cuantitativa	Continua	Grados

Variable Independiente: Brackets de la Disciplina Alexander, CCO, Roth y MBT

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Unidad de medida</b>
Brackets de la Disciplina Alexander	Es un sistema de brackets utilizados por ortodoncistas alrededor de todo el mundo, los cuales incorporan ventajas particulares de una multitud de diseños y los combina en un sistema práctico, eficiente y cómodo.	Se cementaron en el tipodonto eléctrico "Grinendent" con resina foto curable "Bracepast"	Cualitativa	Nominal	
Brackets del Sistema CCO	Es un sistema denominado COMPLETE CLINICAL ORTHODONTICS, el cual por sus características prescritas en los brackets crean un eficaz sistema de ortodoncia que simplifica el tratamiento en muchas formas.	Se cementaron en el tipodonto eléctrico "Grinendent" con resina foto curable "Bracepast"	Cualitativa	Nominal	
Brackets de la Filosofía Roth	Es un sistema de brackets que tiene como función guiar los movimientos ortodóncicos que son producidos por la aplicación de una fuerza, acompañados de distintos objetivos descritos por la misma filosofía.	Se cementaron en el tipodonto eléctrico "Grinendent" con resina foto curable "Bracepast"	Cualitativa	Nominal	

Brackets de la Técnica MBT	Es un sistema de brackets creado por McLaughlin, Bennet y Trevisi, los cuales rediseñaron el bracket para superar las limitaciones del aparato de arco recto original.	Se cementaron en el tipodonto eléctrico "Grinendent" con resina foto curable "Bracepast"	Cualitativa	Nominal	
----------------------------	--	--	-------------	---------	--

#### VI.4 Técnicas e instrumentos

Se obtuvieron 1 juego de brackets slot 0.018" de la Disciplina Alexander marca "LTS: Long Term Stability®" de American Orthodontics, 1 juego de brackets slot 0.022" del Sistema CCO marca "In-Ovation®" de GAC, 1 juego de brackets slot 0.022" de la Filosofía Roth marca "Ovation®" de GAC y 1 juego de brackets slot 0.022" de MBT marca "Gemini®" de 3M, todos con su respectiva secuencia de arcos. Se cementaron en el tipodonto eléctrico de la marca "Grinendent" y se realizó la prueba con cada uno de los distintos tipos de Brackets.

Se acudió al gabinete radiológico "RDO: Radiología y Diagnósticos Odontológicos" en la Ciudad de Querétaro para escanear el tipodonto y obtener modelos de estudio 3D de éste y archivos STL, los cuales se analizaron en el programa "Meshmixer®".

Una vez recolectadas todas las mediciones, se procedió a vaciar los resultados en una base de datos en el software de Microsoft Office Excel, para posteriormente realizar en análisis estadístico.

## VI.5 Procedimientos

1. Se obtuvo 1 juego de brackets slot 0.018" de la Disciplina Alexander marca "LTS: Long Term Stability ®" de American Orthodontics con su respectiva secuencia de arcos.
2. Se obtuvo 1 juego de brackets slot 0.022" del Sistema CCO marca "In-Ovation ®" de GAC con su respectiva secuencia de arcos.
3. Se obtuvo 1 juego de brackets slot 0.022" de la Filosofía Roth marca "Ovation ®" de GAC con su respectiva secuencia de arcos.
4. Se obtuvo 1 juego de brackets slot 0.022" de MBT marca "Gemini ®" de 3M con su respectiva secuencia de arcos.
5. Se obtuvo el tipodonto eléctrico de la marca "Grinendent" en el cual se realizará la prueba.
6. Se cementó en el tipodonto eléctrico "Grinendent" el juego de brackets slot 0.018" de la Disciplina Alexander marca "LTS: Long Term Stability ®" de American Orthodontics con resina foto polimerizable marca "Bracepast ®" y su respectiva secuencia de arcos.

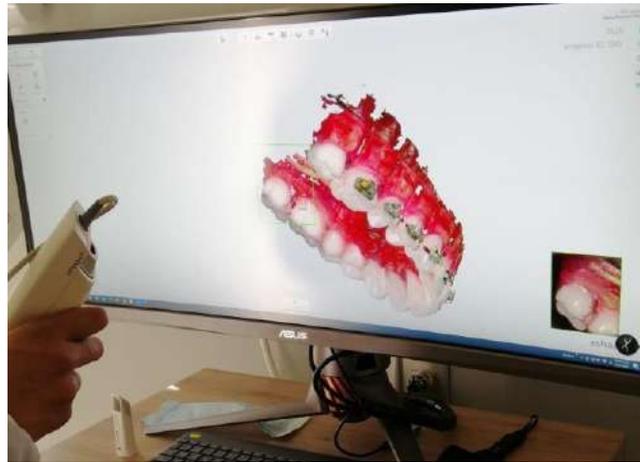


Fig. 1. Brackets Alexander superiores cementados



Fig. 2. Brackets Alexander inferiores cementados.

7. Se activó el tipodonto para realizar la expresión de los movimientos de torque establecidos por la prescripción.
8. Se acudió al gabinete radiológico "RDO: Radiología y Diagnósticos Odontológicos" en la Ciudad de Querétaro para escanear el tipodonto y obtener modelos de estudio 3D de éste y archivos STL.



**Fig. 3.** Escaneo del tipodonto con Brackets Alexander

9. Se realizó la medición de los grados de torque de los dientes maxilares y mandibulares con el archivo STL en el programa “*Meshmixer*®”, siguiendo el método de Andrews, en el cual se toma como referencia el ángulo formado por el plano oclusal y una tangente que pase por la cara vestibular de las piezas y la base del slot del bracket.



**Fig. 4.** Análisis de archivo STL bkts Alexander en el programa “*Meshmixer*”

10. Se compararon los grados de torque obtenidos con los grados que indica la prescripción.

11. Se cementó en el tipodonto eléctrico “*Grinident*” el juego de brackets slot 0.022” del Sistema CCO marca “*In-Ovation*®” de GAC con resina fotopolimerizable marca “*Bracepast*®” y su respectiva secuencia de arcos.



**Fig. 5.** Brackets CCO superiores cementados



**Fig. 6.** Brackets CCO inferiores cementados.

12. Se activó el tipodonto para realizar la expresión de los movimientos de torque establecidos por la prescripción.

13. Se acudió al gabinete radiológico “RDO: Radiología y Diagnósticos Odontológicos” en la Ciudad de Querétaro para escanear el tipodonto y obtener modelos de estudio 3D de éste y archivos STL.



Fig. 7. Escaneo del tipodonto con Brackets CCO

14. Se realizó la medición de los grados de torque de los dientes maxilares y mandibulares con el archivo STL en el programa “Meshmixer®”, siguiendo el método de Andrews, en el cual se toma como referencia el ángulo formado por el plano oclusal y una tangente que pase por la cara vestibular de las piezas y la base del slot del bracket.



Fig. 8. Análisis de archivo STL bckts CCO en el programa “Meshmixer”

15. Se compararon los grados de torque obtenidos con los grados que indica la prescripción.

16. Se cementó en el tipodonto eléctrico “Grinendent” el juego de brackets slot 0.022” de la Filosofía Roth marca “Ovation®” de GAC con resina fotopolimerizable marca “Bracepast®” y su respectiva secuencia de arcos.



Fig. 9. Brackets Roth superiores cementados.



Fig. 10. Brackets Roth inferiores cementados.

17. Se activó el tipodonto para realizar la expresión de los movimientos de torque establecidos por la prescripción.

18. Se acudió al gabinete radiológico “RDO: Radiología y Diagnósticos Odontológicos” en la Ciudad de Querétaro para escanear el tipodonto y obtener modelos de estudio 3D de éste y archivos STL.



Fig. 11. Escaneo del tipodonto con Brackets Roth

19. Se realizó la medición de los grados de torque de los dientes maxilares y mandibulares con el archivo STL en el programa “Meshmixer®”, siguiendo el método de Andrews, en el cual se toma como referencia el ángulo formado por el plano oclusal y una tangente que pase por la cara vestibular de las piezas y la base del slot del bracket.

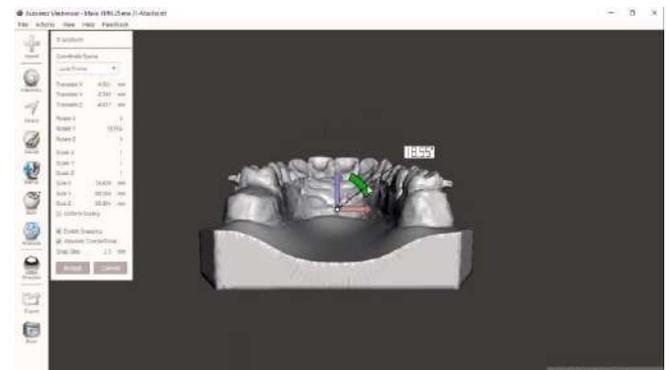


Fig. 12. Análisis de archivo STL bckts Roth en el programa “Meshmixer”

20. Se compararon los grados de torque obtenidos con los grados que indica la prescripción.

21. Se cementó en el tipodonto eléctrico “Grinendent” el juego de brackets slot 0.022” de MBT marca “Gemini®” de GAC con resina fotopolimerizable marca “Bracepast®” y su respectiva secuencia de arcos.



Fig. 13. Brackets MBT superiores cementado



Fig. 14. Brackets MBT inferiores cementados.

22. Se activó el tipodonto para realizar la expresión de los movimientos de torque establecidos por la prescripción.

23. Se acudió al gabinete radiológico “RDO: Radiología y Diagnósticos Odontológicos” en la Ciudad de Querétaro para escanear el tipodonto y obtener modelos de estudio 3D de éste y archivos STL.



Fig. 15. Escaneo del tipodonto con Brackets MBT

24. Se realizó la medición de los grados de torque de los dientes maxilares y mandibulares con el archivo STL en el programa “Meshmixer®”, siguiendo el método de Andrews, en el cual se toma como referencia el ángulo formado por el plano oclusal y una tangente que pase por la cara vestibular de las piezas y la base del slot del bracket.



Fig. 16. Análisis de archivo STL bckts mbt en el programa “Meshmixer”

25. Se compararon los grados de torque obtenidos con los grados que indica la prescripción.

26. Se realizó la comparación de los resultados obtenidos entre una técnica y otra.

27. Se vaciaron los datos en hojas de Excel.

28. Se realizó el estudio estadístico correspondiente.

#### **VI.5.1 Análisis estadístico**

La recolección de datos se llevó a cabo utilizando el software de Microsoft Excel, mismos que vaciaron en una base de datos con los resultados obtenidos.

No se realizó el análisis estadístico ya que para eso sería necesario realizar más repeticiones del experimento o aumentar el tamaño de la muestra.

## VII. Resultados

Las medidas registradas al realizar las pruebas se muestran en las tablas 3 a 10, que se encuentran en los anexos de este trabajo, están divididas de acuerdo con la técnica o filosofía estudiada, en superiores e inferiores. En las tablas se observan los promedios de los resultados obtenidos de cada órgano dentario, así como la diferencia entre el torque de la prescripción y el que se obtuvo en cada una de las pruebas.

En la tabla 1 se muestran las diferencias entre cada una de las técnicas o filosofías de los brackets superiores en las que se basa este estudio.

Los brackets que en promedio presentaron menor diferencia entre el torque que indica la prescripción y el torque que se obtuvo después de las pruebas fueron los del sistema MBT.

**Tabla 1. Comparación y promedio de la diferencia de torque en grados indicado por el fabricante de y el torque obtenido en los brackets superiores de las técnicas estudiadas.**

<b>Órgano Dentario</b>	<b>Alexander</b>	<b>CCO</b>	<b>Roth</b>	<b>MBT</b>
<b>Incisivo Central</b>	0.9	1.8	2.05	2.4
<b>Incisivo Lateral</b>	0.55*	0.7	0.25*	1.9
<b>Canino</b>	3.5	1.05	2.6	2.35
<b>Primer Premolar</b>	1.8	0.75	1.95	0.55*
<b>Segundo Premolar</b>	1.35	0.3*	2.25	0.85
<b>Primer Molar</b>	1.5	1.5	1.3	0.7
<b>Segundo Molar</b>	1.75	5.45	1.6	2.1
<b>Promedio</b>	<b>1.62</b>	<b>1.65</b>	<b>1.71</b>	<b>1.55*</b>

\*Valores que presentaron menor diferencia entre el TP y TO.

En la tabla 2 se muestran las diferencias entre cada una de las técnicas o filosofías de los brackets inferiores en las que se basa este estudio.

Los brackets que en promedio presentaron menor diferencia entre el torque que indica la prescripción y el torque que se obtuvo después de las pruebas fueron los de la Disciplina Alexander.

**Tabla 2. Comparación de la diferencia de torque en grados indicado por el fabricante de y el torque obtenido en los brackets inferiores de las técnicas estudiadas.**

<b>Órgano Dentario</b>	<b>Alexander</b>	<b>CCO</b>	<b>Roth</b>	<b>MBT</b>
<b>Incisivo Central</b>	1.05	0.75	2.7	0.05*
<b>Incisivo Lateral</b>	1.95	0.6	0.95*	0.6
<b>Canino</b>	1.35	0.25*	1.8	3.1
<b>Primer Premolar</b>	0.25*	1.2	1.95	1.15
<b>Segundo Premolar</b>	1.5	2.65	9	2.1
<b>Primer Molar</b>	1.05	9.25	6.8	4.1
<b>Segundo Molar</b>	1.5	3.7	9.2	1.15
<b>Promedio</b>	<b>1.23*</b>	<b>2.6</b>	<b>4.6</b>	<b>1.75</b>

\*Valores que presentaron menor diferencia entre el TP y TO.

## VIII. Discusión

El propósito de este estudio fue evaluar las diferencias que existen entre el torque que indica la prescripción y el torque obtenido al finalizar el tratamiento de ortodoncia verificar el torque de cuatro sistemas de brackets con su respectiva secuencia de arcos, teniendo presente que como en cualquier estudio *in-vitro* no se puede reproducir exactamente lo que ocurre clínicamente durante el movimiento dental ortodóntico, se tuvo gran cuidado en el cementado de los brackets para que los movimientos se asemejaran lo más posible con lo que ocurre en la clínica.

Sin embargo, se tiene que tomar en cuenta que la expresión de torque es variable debido a diferentes factores como lo son juego entre el slot y el arco, método de ligado, posición del bracket, entre otros.

Es importante mencionar que algunos autores hablan de la importancia del uso de arcos de finalización adecuados, es decir, que llenen totalmente la ranura del bracket (Rainer, 1999; Creekmore, 2001), esta condición en nuestro estudio se controló adecuadamente ya que se emplearon arcos pesados correctos siguiendo la secuencia de arcos de cada técnica, por lo que en este aspecto no hay influencia negativa sobre nuestros resultados.

De la misma manera, se coincidió con Germane y cols. (2003) al pensar que las diferencias entre cada técnica son factores importantes para que las alteraciones de las inclinaciones al final del tratamiento existan.

En un estudio realizado por Ugur (1997), al igual que en este, hubo valores de desviaciones a la norma relativamente elevados, este autor los atribuye a las diferencias en el contorno vestibular de las coronas, con la diferencia que este autor realizó su trabajo en pacientes, lo cual puede ser importante para replicar este estudio.

Los valores en los cuatro grupos de este estudio muestran la considerable dispersión alrededor de las mediciones de torque de la prescripción en todos los dientes, esto está de acuerdo con estudios previos. Aunque el tamaño de la muestra del estudio actual fue menor que el de los grupos de Andrews y Vardimon y Lambertz, los resultados fueron similares en cuanto a la diferencia entre el

torque que mencionan las prescripciones y el que obtuvieron al hacer las pruebas en modelos de estudio.

En otro estudio realizado *in-vitro* por Cabrera (2016) menciona que los brackets de auto ligado Damon expresaron un torque positivo que proinclinó significativamente los órganos dentarios del sector anterior tanto superior como en inferior con respecto a la posición inicial.

Los brackets H4, por su parte, expresaron un torque negativo que conllevó a la retro inclinación de forma significativa en los dientes.

Generaron una situación clínica donde los incisivos centrales y laterales estaban retro inclinados antes de la prueba con brackets de ligado convencional, los resultados arrojaron una pro-inclinación excesiva de todos los dientes gracias a la expresión de torque positivo, con relación a la posición inicial.

Morales (2016) menciona en su estudio que la expresión del torque observado en los sistemas de brackets que estudió fue mediante la comparación entre la información suministrada por las casas fabricantes y la angulación entre la base del slot y la base de todos los brackets usados, como se hizo en el presente análisis, sus resultados arrojaron que los brackets de auto ligado mostraron una angulación mayor con relación a la casa fabricante, presentaron un incremento promedio de  $1.67^\circ$  con relación a la información suministrada para estos brackets. En este estudio los brackets de auto ligado CCO presentaron una diferencia en promedio de  $2.32^\circ$  para superior y  $3.5^\circ$  para inferior.

Por otra parte, los brackets convencionales que se estudió mostraron una diferencia promedio de  $-1.14^\circ$  con respecto a la prescripción, sin embargo, esta diferencia fue menor según lo descrito por el fabricante.

En diversos estudios se ha comprobado que el torque nominal no se produce en muchos casos porque se trabaja con alambres rectangulares de menor calibre que la ranura del slot, perdiendo control en el movimiento bucolingual de las raíces, en este estudio se manejó la secuencia de arcos desde 0.014 redondo hasta rectangular  $0.017'' \times 0.025''$  o  $0.019'' \times 0.025''$ , dependiendo del bracket a

analizar, para tener una expresión completa del torque que presenta cada técnica o filosofía. Esto demuestra también que el uso de arcos de finalización inadecuados o que no llenen completamente el slot del bracket como lo menciona Creekmore (2001) puede llevar en algunas ocasiones a realizar compensaciones en el alambre para poder llegar a obtener la prescripción correcta.

Siatkowski (1999) expresa que hay deformación de los brackets debido al material con el que este fabricado y a su proceso de fabricación, también cuando se utilizan alambre rectangulares de calibre menor, o cuando los ángulos internos de la ranura de los brackets son redondeados, lo que evita un íntimo punto de contacto entre el arco y el slot, por lo que la expresión ideal del torque prescrita por cada casa comercial puede alterarse.

Los resultados de un estudio realizado por Lugo y Al. (2015) indican que la ranura de los brackets de auto ligado son todas mayores que las establecidas por los fabricantes, el diseño de las paredes también tiene variación entre los diferentes brackets de auto ligado, por lo tanto, los clínicos deben estar conscientes de que hay una pérdida de los grados de torque por este factor.

Por lo tanto, cabe resaltar que, después de analizar algunos estudios realizados con investigaciones *in-vitro* en donde se trata de reproducir las condiciones reales, se debe tener en cuenta los resultados, pero al mismo tiempo estos deben analizarse con prudencia. Desde un punto de vista clínico, los momentos generados en los estudios *in-vivo* son menores que los generados en las pruebas *in-vitro*, esto debido a que, en los ensayos clínicos, parte de la expresión del torque se pierde por el juego alambre-bracket y se debe de considerar la posición inicial de los dientes anteriores y posteriores ya que en cada paciente las condiciones no son iguales entre ellos, y estas características físicas pueden arrojar resultados diferentes.

Con respecto al tipo de estudio realizado, la principal limitación es el carácter *in-vitro*, ya que no se pueden relacionar directamente los efectos observados en el tipodonto eléctrico con las condiciones normales de la cavidad oral. Para establecer una comparación más exacta de los resultados se puede recrear las

condiciones en pacientes que presenten condiciones similares y hacer un seguimiento que refleje los resultados con las cuatro técnicas o filosofías estudiadas.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

## IX. Conclusiones

Los resultados de este estudio demuestran que todos los brackets de cada una de las técnicas difieren entre el TP con el TO, sin embargo, todos los resultados se encuentran en valores cercanos.

Al comparar una técnica con otra hubo una que presentó menor diferencia al compararla con el torque de la prescripción, sin embargo, no se puede saber si estas diferencias son significativas o no, ya que para esto sería necesario hacer un mayor número de repeticiones de la medición o réplica del experimento, y aumentar el tamaño de la muestra.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

## **X. Propuestas**

Continuar con la línea de investigación de este trabajo, pero hacer un mayor número de repeticiones de las mediciones o aumentar la muestra para poder hacer un análisis estadístico.

Realizar este estudio con pacientes que tengan condiciones similares de apiñamiento, biotipo, tamaño de corona clínica y raíces, entre otros, y poder analizar de mejor manera como se comportan las distintas técnicas o filosofías y poder evaluar la relación que pudieran tener los resultados con sus características individuales de ellos.

Así mismo realizar las mismas pruebas, pero con distintos métodos diagnósticos, como lo son modelos de estudios físicos, modelos de estudio digitales, radiografías y tomografías, para poder evaluar también la estabilidad a largo plazo.

Otra propuesta es poder realizar estudios y ver el comportamiento de la información dentro del slot utilizando distintas aleaciones de arcos y distintas marcas de casas comerciales.

## XI. Bibliografía

- Andrews L. F. 1972. The six keys to normal occlusion. *Am. J. Orthod.* 62: 296-309
- Archambault A., Major T. W., Carey J. P., Heo G., Badawi H., and Major P. W. 2010. A comparison of torque expression between stainless steel, titanium molybdenum alloy, and copper nickel titanium wires in metallic self-ligating brackets. *Angle Orthod.* 80 (5): 884–89.
- Bustos P. 2015. Factores asociados a la expresión del torque a nivel de los incisivos superiores. *Rev. Chil. Ortod.* 32 (1): 42–52.
- Creekmore T. D, Kunik R.L. 1993. Straight Wire: The next Generation 104: 8–20.
- Fernandez E. M., Pinelli F., Batista J., Hermont R., Salvatore K. 2015. Comparative study of torque expression among active and passive self-ligating and conventional brackets. *Dental Press J. of Orthod.* 20 (6): 68–74.
- Taylor N. G., Andrew P. 2016. The reliability of positioning pre-adjusted brackets: an in vitro study. *Br. J. Orthod.* 19 (1): 25-34.
- Gioka C., Eliades T. 2004. Materials-induced variation in the torque expression of preadjusted appliances. *Am. J. Orthod. and Dentofac. Orthop.* 125 (3): 323–28.
- Pandurangan H., Kingsly J., Varadaraju M. 2017. Comparison of slot deformation in stainless steel and ceramic brackets during torque - a finite element analysis. *South Eur. J. Orthod. Dentofac. Res.:* 4–8.
- Moesi B., Dyer F., Benson P. E. 2013. Roth versus MBT: does bracket prescription have an effect on the subjective outcome of pre-adjusted edgewise treatment?. *Eur. J. Orthod.* 35: 236–43.
- Villegas V. V., Ruiz R., 2005. Analisis comparativo de la inclinacion de la superficie labial dental final de los pacientes tratados ortodonticamente en la PEPe y las prescripciones preajustadas establecidas. *Rev. Odontologica Mex.* 9 (2): 73-83-
- Peck S. 2001. Orthodontic slot size :ilt ' s time to retool. *Angle Orthod.* 71 (5):0–1.

Plaza S. P., Barrera J. P., León M., Pinilla S. E., Peñaranda L., Zamora J. A. 2010. Variación de torque y angulación de brackets de prescripción MBT de cuatro casas comerciales. *Rev.CES. Odont.* 23 (2): 9–16.

Sana N.Muhsen A. 2015. Alexander orthodontic philosophy. *South Eur. J. Orthod. Dentofac. Res.:* 25-34.

Rossi R. C. 2017. Predictability of the expression of torques in preadjusted brackets-a critical review. *Acta sci. dent. sci.* 1 (5): 7–13.

Secchi A. G. 2013. Complete clinical orthodontics : treatment mechanics : part 1. 4 (1): 28-35.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

## XII. Anexos

### X1.1 Tablas de resultados divididas por técnica y parte superior e inferior.

Tabla 3. Comparación del torque en grados indicado por el fabricante de la Disciplina Alexander y el torque obtenido en los brackets superiores.

Órgano Dentario	Prescripción (n=1)	T.I. (n=2)	T.O. (n=2)	Diferencia
		$\bar{x} \pm D.E.$ (Rango)		
<b>Incisivo Central</b>	15	16	14.1 $\pm$ 0.98 (13.4 – 14.8)	0.9
<b>Incisivo Lateral</b>	9	7	9.55 $\pm$ 0.07 (9.5 – 9.6)	0.55
<b>Canino</b>	-3	2	-6.5 $\pm$ 0.14 (-6.4 – -6.6)	3.5
<b>Primer Premolar</b>	-7	-5	-6.7 $\pm$ 0.14 (-6.8 – -6.6)	0.3
<b>Segundo Premolar</b>	-8	-7	-9.35 $\pm$ 0.35 (-9.1 – -9.6)	1.35
<b>Primer Molar</b>	-10	-11	-8.5 $\pm$ 0.42 (-8.2 – -8.8)	1.5
<b>Segundo Molar</b>	-10	-9	-8.25 $\pm$ 0.35 (-8.5 – -8.0)	1.75

$\bar{x}$ : Promedio, D.E.: Desviación Estándar, T.I.: Torque Inicial, T.O.: Torque Obtenido

Tabla 4. Comparación del torque en grados indicado por el fabricante de la Disciplina Alexander y el torque obtenido en los brackets inferiores.

Órgano Dentario	Prescripción (n=1)	T.I. (n=2)	T.O. (n=2)	Diferencia
		$\bar{x} \pm D.E.$ (Rango)		
<b>Incisivo Central</b>	-5	-3	-6.05 $\pm$ 0.21 (-5.9 – -6.2)	1.05
<b>Incisivo Lateral</b>	-5	-4	-6.95 $\pm$ 0.35 (-6.7 – -7.2)	1.95
<b>Canino</b>	-7	-6	-8.35 $\pm$ 0.21 (-8.2 – -8.5)	1.35
<b>Primer Premolar</b>	-7	-9	-7.25 $\pm$ 0.07 (-7.2 – -7.3)	0.25
<b>Segundo Premolar</b>	-9	-11	-7.5 $\pm$ 0.14 (-7.4 – -7.6)	1.5
<b>Primer Molar</b>	-10	-11	-8.95 $\pm$ 0.35 (-8.7 – -9.2)	1.05

<b>Segundo Molar</b>	0	-2	-1.5 ±0.70 (-1 – -2)	1.5
----------------------	---	----	----------------------	-----

̄: Promedio, D.E.: Desviación Estándar, T.I.: Torque Inicial, T.O.: Torque Obtenido

Tabla 5. Comparación del torque en grados indicado por el fabricante de Sistema CCO y el torque obtenido en los brackets superiores.

Órgano Dentario	Prescripción (n=1)	T.I. (n=2)	T.O. (n=2)	Diferencia
		<b>̄ ± D.E. (Rango)</b>		
<b>Incisivo Central</b>	12	14	10.2 ±0.14 (10.1 – 10.3)	1.8
<b>Incisivo Lateral</b>	10	8	9.3 ±0 (9.3 – 9.3)	0.7
<b>Canino</b>	-7	5	-8.05 ±0.21 (-7.9 – -8.2)	1.05
<b>Primer Premolar</b>	-9	-5	-8.25 ±0.35 (-8 – -8.5)	0.75
<b>Segundo Premolar</b>	-9	-7	-9.3 ±0.14 (-9.2 – -9.4)	0.3
<b>Primer Molar</b>	-14	-12	-12.5 ±0.14 (-12.4 – -12.6)	1.5
<b>Segundo Molar</b>	-20	-12	-14.55 ±0.35 (-14.3 – -14.8)	5.45

̄: Promedio, D.E.: Desviación Estándar, T.I.: Torque Inicial, T.O.: Torque Obtenido

Tabla 6. Comparación del torque en grados indicado por el fabricante de Sistema CCO y el torque obtenido en los brackets inferiores.

Órgano Dentario	Prescripción (n=1)	T.I. (n=2)	T.O. (n=2)	Diferencia
		<b>̄ ± D.E. (Rango)</b>		
<b>Incisivo Central</b>	-6	-5	-6.75 ±0.21 (-6.6 – -6.9)	0.75
<b>Incisivo Lateral</b>	-6	-5	-6.6 ±0.42 (-6.3 – -6.9)	0.6
<b>Canino</b>	-8	-7	-8.25 ±0.21(-8.1 – -8.4)	0.25
<b>Primer Premolar</b>	-12	-10	-10.8 ±0.70 (-10.3 – -11.3)	1.2
<b>Segundo Premolar</b>	-17	-14	-14.35 ±0.35 (-14.1 – -14.6)	2.65

<b>Primer Molar</b>	-25	-13	-15.75 ±0.49 (-15.4 – -16.1)	9.25
<b>Segundo Molar</b>	-20	-13	-16.3 ±0.14 (-16.2 – -16.4)	3.7

̄: Promedio, D.E.: Desviación Estándar, T.I.: Torque Inicial, T.O.: Torque Obtenido

Tabla 7. Comparación del torque en grados indicado por el fabricante de la Filosofía Roth y el torque obtenido en los brackets superiores.

Órgano Dentario	Prescripción (n=1)	T.I. (n=2)	T.O. (n=2)	Diferencia
		<b>̄ ± D.E. (Rango)</b>		
<b>Incisivo Central</b>	12	13	9.95 ±0.21 (9.8 – 10.1)	2.05
<b>Incisivo Lateral</b>	8	8	7.75 ±0.07 (7.7 – 7.8)	0.25
<b>Canino</b>	-2	5	-4.6 ±0.14 (-4.5 – -4.7)	2.6
<b>Primer Premolar</b>	-7	-5	-8.95 ±0.49 (-8.6 – -9.3)	1.95
<b>Segundo Premolar</b>	-7	-7	-9.25 ±0.21 (-9.1 – -9.4)	2.25
<b>Primer Molar</b>	-10	-10	-8.7 ±0.42 (-8.4 – -9.0)	1.3
<b>Segundo Molar</b>	-10	-10	-8.4 ±0.28 (-8.2 – -8.6)	1.6

̄: Promedio, D.E.: Desviación Estándar, T.I.: Torque Inicial, T.O.: Torque Obtenido

Tabla 8. Comparación del torque en grados indicado por el fabricante de la Filosofía Roth y el torque obtenido en los brackets inferiores.

Órgano Dentario	Prescripción (n=1)	T.I. (n=2)	T.O. (n=2)	Diferencia
		<b>̄ ± D.E. (Rango)</b>		
<b>Incisivo Central</b>	-1	-3	-3.7 ±0.14 (-3.6 – -3.8)	2.7
<b>Incisivo Lateral</b>	-6	-4	-6.95 ±0.63(-6.5 – -7.4)	0.95
<b>Canino</b>	-11	-6	-9.2 ±0 (-9.2 – -9.2)	1.8
<b>Primer Premolar</b>	-17	-12	-15.05 ±0.21 (-15.2 – -14.9)	1.95
<b>Segundo Premolar</b>	-22	-11	-13 ±0.28 (-12.8 – -13.2)	9

<b>Primer Molar</b>	-30	-20	-23.2 ±0.84 (-22.6 – -23.8)	6.8
<b>Segundo Molar</b>	-30	-18	-20.8 ±0.56 (-21.2 – 20.4)	9.2

̄: Promedio, D.E.: Desviación Estándar, T.I.: Torque Inicial, T.O.: Torque Obtenido

Tabla 9. Comparación del torque en grados indicado por el fabricante de la Técnica MBT y el torque obtenido en los brackets superiores.

Órgano Dentario	Prescripción (n=1)	T.I. (n=2)	T.O. (n=2)	Diferencia
̄ ± D.E. (Rango)				
<b>Incisivo Central</b>	17	15	14.6 ±0.14 (14.5 – 14.7)	2.4
<b>Incisivo Lateral</b>	10	7	8.1 ±0.42 (7.8 – 8.4)	1.9
<b>Canino</b>	0	2	-2.35 ±0.07 (-2.3 – -2.4)	2.35
<b>Primer Premolar</b>	-7	-5	-6.45 ±0.91(-5.8 – -7.1)	0.55
<b>Segundo Premolar</b>	-7	-7	-6.15 ±0.21 (-6 – -6.3)	0.85
<b>Primer Molar</b>	-14	-12	-13.3 ±0.28 (-13.1 – -13.5)	0.7
<b>Segundo Molar</b>	-14	-12	-11.9 ±0.42 (-11.6 – -12.2)	2.1

̄: Promedio, D.E.: Desviación Estándar, T.I.: Torque Inicial, T.O.: Torque Obtenido

Tabla 10. Comparación del torque en grados indicado por el fabricante de la Técnica MBT y el torque obtenido en los brackets inferiores.

Órgano Dentario	Prescripción (n=1)	T.I. (n=2)	T.O. (n=2)	Diferencia
̄ ± D.E. (Rango)				
<b>Incisivo Central</b>	-6	-3	-6.05 ±0.49 (-5.7 – -6.4)	0.05
<b>Incisivo Lateral</b>	-6	-4	-6.6 ±0.14 (-6.5 – -6.7)	0.6
<b>Canino</b>	0	-6	-3.1 ±0.84 (-2.5 – -3.7)	3.1
<b>Primer Premolar</b>	-12	-9	-10.85 ±0.49 (-10.5 – -11.2)	1.15
<b>Segundo Premolar</b>	-17	-18	-14.9 ±1.13 (-14.1 – -15.7)	2.1
<b>Primer Molar</b>	-20	-13	-15.9 ±0.70 (-15.4 – -16.4)	4.1

---

<b>Segundo Molar</b>	-10	-7	-8.85 ±0.35 (-8.6 – -9.1)	1.15
----------------------	-----	----	---------------------------	------

---

$\bar{x}$ : Promedio, D.E.: Desviación Estándar, T.I.: Torque Inicial, T.O.: Torque Obtenido

Dirección General de Bibliotecas UAQ