

01461



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

## FACULTAD DE ODONTOLOGIA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACION

"VARIACION DE LA TORSION Y ANGULACION EN BRACKETS DE SISTEMAS PREAJUSTADOS EN RELACION A LA TECNICA DE COLOCACION"  
(ESTUDIO PILOTO)

### TESIS QUE PRESENTA

EL C. D. RICARDO MEDELLIN FUENTES

PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRIA EN ODONTOLOGIA

TUTOR: DR. FRANCISCO J. MARICHI R.  
ASESOR: L.F.P.F. HAROLDO ELORZA.  
ASESOR: M.C. ANTONIO VILLA R.



MEXICO, D. F.

Entuzo a la Direccion General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electronico e internet el contenido de mi trabajo respectivo.  
NOMBRE: RICARDO MEDELLIN FUENTES  
FECHA: 6-NOV-03  
FIRMA: [Firma manuscrita]

2003

A



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**AL GRAN ARQUITECTO DEL UNIVERSO:**

*La esencia de tu grandeza me hace ver un mundo mas claro,  
Y la búsqueda interminable siempre es más sencilla a tu lado.*

*Ricardo.*

**A MI PEQUEÑA HIJA MARIANA**

*Cariño, espero que el presente trabajo, el cual te dedico con todo mi amor sirva de estímulo para que sigas adelante librando cualquier obstáculo, prepárate y supérate día a día, encontrarás que la clave del verdadero éxito es un esfuerzo constante y firme, y sin darte cuenta, disfrutaras satisfacciones como esta y mejores, entonces podremos compartirlas juntos.*

*Sin tu presencia todo hubiese sido muy diferente.....*

*Gracias por ser mi motivo y por permitirme vivir la hermosa experiencia de ser Padre.*

*Te quiere PAPA.*

B

**A LA MEMORIA DE MIS PADRES:**

*El tiempo limitó el haber compartido tantas cosas juntos.....*

**A MI HERMANA IRMA**

*Ese sentimiento de lucha constante de frente a la vida, la fortaleza, la tenacidad, no son, sino algunos de los valores que llevaré conmigo gracias a tus ejemplos.  
Por haberme permitido llegar a ser un profesional.  
Por haber dedicado todo ese tiempo de tu vida a mi formación y educación.  
Y por haber sacrificado tantas cosas .... que ahora comprendo mejor, Mil gracias!  
Sin tu presencia de Madre nada de esto hubiese sido posible.*

*Te quiero Ricardo.*

**A OSCAR**

*La rigidez de tus enseñanzas, y la constante ambición a la excelencia así como la cercanía a lo perfectible han sido un motivo fundamental en mi formación como persona y profesional, gracias por el amor, el apoyo incondicional y el toque Paternal que has dado a mi vida.*

C

**A MIS QUERIDOS HERMANOS:**

**LEOPOLDO**

*Tu apoyo a mi desarrollo personal y profesional fue tan incondicional como el amor con el que crecimos, gracias por estar ahí.*

**BLANCA**

*Gracias por haber estado presente en mi formación y coadyuvar ese ejemplo de seguir adelante pese a todas las vicisitudes.*

**AGUSTÍN**

*A una mente brillante y testaruda siempre se le aprende lo mejor gracias por tus consejos, surtieron efecto*

**REBE**

*Gracias por el amor que me das y por el ejemplo de llegar a ser un profesional.*

**JUAN CARLOS**

*El valor que tienes frente a la vida siempre será una virtud a seguir para los que te observamos.*

**JOSE LUIS**

*Superar los momentos difíciles nos fortalecen , concluir nuestras metas nos engrandecen.*

**MARTIN**

*Por ser mi compañero y facilitarme ese camino de niñez y adolescencia juntos muchas gracias.*

***“LOS LABIOS DE LA SABIDURÍA PERMANECEN  
CERRADOS,  
EXCEPTO PARA EL OÍDO CAPAZ DE  
COMPRENDER.”***

***EL KYBALION***

13

## INDICE

Resumen .....	1
Abstract.....	3
Introducción .....	5
Antecedentes .....	6
Planteamiento del Problema .....	15
Justificación .....	16
Hipótesis de Trabajo .....	16
Objetivo General .....	16
Objetivos Específicos .....	17
Tipo de Diseño .....	17
Población de Estudio .....	17
Muestra .....	18
Inclusión .....	18
Exclusión .....	18
Material y Métodos .....	19
Aparato de Corte .....	20
Aparato de Medición .....	23
Metodología .....	26
Validación .....	27
Clasificación de las Variables .....	27
Escalas de Medición .....	28
Métodos Estadísticos .....	28
Hipótesis Estadísticas .....	29
Estudio Piloto .....	29
Resultados .....	31

F

Resumen Estadístico .....	36
Discusión .....	37
Conclusión .....	40
Propuestas de Investigación a Futuro .....	41
Bibliografía .....	42

## RESUMEN

Una parte fundamental para el éxito del tratamiento ortodóncico es la colocación de los brackets, más aún cuando se trata de bracket de sistemas preajustados, ya que estos están provistos de angulaciones en sentido mesiodistal y bucolingual así como cambios en el grosor de la base para generar una posición dental más adecuada al final del tratamiento. Sin embargo esta información contenida en el bracket podrá variar y por consiguiente la posición del diente si los brackets se colocan en diferente posición. El motivo principal de este estudio es esclarecer la importancia clínica de esta variación en la información de acuerdo a 2 diferentes técnicas de colocación directas de brackets de sistemas preajustados Lewis de rotación de la técnica Alexander (Ormco inc.).

Posterior a un estudio piloto descrito en el presente trabajo se reunió una muestra de 30 primeros premolares superiores extraídos y se compararon dos técnicas de colocación directa de brackets. En el método A se colocó el bracket a una distancia de 4mm del borde oclusal a la hendidura del bracket, en el método B se colocó el bracket en el centro de la corona clínica, se compararon los valores de **angulación** mesiodistal y bucolingual (**torsión**) entre los dos métodos y a su vez con los valores de angulación y torsión descritos por el fabricante considerados como valores control (C). Al comparar los valores del método A, con los del método B y el grupo control C en angulación por medio de un Análisis de Varianza no paramétrico, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, Al comparar los valores del método A, con los del método B en **torsión** no hubo diferencias estadísticamente significativas, pero al comparar los valores de los tres métodos (A-B-C) se encontraron diferencias estadísticamente significativas, estas diferencias se presentaron al comparar las dos diferentes técnicas de colocación (A y B) contra el control C. Las dos diferentes técnicas no difieren entre sí, ninguna se acercó a los valores ideales descritos por el fabricante para que ese diente quede en su posición ideal al final del tratamiento.

De acuerdo a los resultados del presente estudio se puede concluir que al modificar la altura del bracket se ve mas afectada la **torsión** que la **angulación** , existen variables que influyen en la variación de la torsión, como es la anatomía dental de la corona en su cara vestibular, el tamaño total del diente, la capa de resina al momento de la colocación, la corona clínica presente de cada diente, la cantidad de encía libre, la angulación presente entre corona y raíz.

**Palabras Clave:** Brackets, Sistemas Preajustados, Angulación, Torsión.

## ABSTRACT

A main part of a successful orthodontic treatment is putting the braces on their correct positions even more when they are preadjusted systems, because of the information that they have inside, this information helps to have better results at the end of the treatment, however the information could change if we move the position of the bracket and of course the tooth position at the end, the main objective of this study is to see the clinical effects of this information changes according with two different direct bonding procedures, and considering that putting braces procedure is very common and it is based on the doctor's experience, there is not reported study that suggest how to put the braces on a better position or more objective and exact way than the one recommended by literature.

After a pilot study described in this work, we collected 30 experimental models, the first upper bicuspid which had been indicated for extraction because of orthodontic necessities with our classification criteria then we compared two more useful collocation procedures, first I put the bracket at 4mm since occlusal to bracket slot (Method A), then I put the bracket in the center of the clinical crown (Method B), we compared the angulation and torque values between two methods (A y B) and with the control group (C) with an ANOVA analisis, and in angulation there were not significant differences between two methodes (A y B) but when we compared torque there were significant differences between methods A,C and B,C so between A,B methods there were not significant differences but any of them were very distant of the ideal values (Control Group).

According with the results of this work we can say that if we change the height of bracket placement, the torque will be more affected than the angulation as have been reported before, and it is very difficult to do a true straight wire technique because of the several variables that we have to control as the independent tooth anatomy of the facial crown, the total size of tooth, the clinical crown of each teeth, the quality and quantity of gummy, the angulation between crown and root etc. For these reasons is necessary to include some kind of compensation bend in the principal arch wire or putting the braces again when they were wrong, this is better when the operator has more experience, so for getting better

**clinical results is more complex than waiting the expression braces with a straight wire technique in any preadjusted orthodontic system.**

**Key words: Brackets, Preadjusted Systems, Angulation, Torque.**

# VARIACIÓN DE LA TORSIÓN Y ANGULACIÓN EN BRACKETS DE SISTEMAS PREAJUSTADOS EN RELACIÓN A LA TÉCNICA DE COLOCACIÓN

(Estudio Piloto)

## INTRODUCCIÓN

La colocación de brackets ha sido un tema de gran controversia en el ámbito ortodóncico, esto se ha incrementado con la aparición de los brackets preajustados, los cuales contienen una información específica al momento de la realización de su diseño y su fabricación, y por ello su colocación requiere un método o procedimiento de mayor exactitud para obtener los beneficios incluidos en ellos. (1)

Existen en Ortodoncia dos procedimientos para la colocación de la aparatología ortodóncica refiriéndonos básicamente a la colocación de brackets, un procedimiento indirecto y un procedimiento directo, considerando a los brackets como un aditamento pasivo que al ser colocado en un diente servirá como medio para recibir diferentes estímulos físicos y mecánicos como: presiones, tracciones que finalmente se traducirán en algún tipo de movimiento dental como respuesta al estímulo dado.

## **ANTECEDENTES**

Existen dos procedimientos para la colocación de brackets: Directo e Indirecto.

Procedimiento Indirecto.

Procedimiento Directo.

Procedimiento Indirecto.

Es el método por medio del cual se coloca la aparatología (brackets), fuera de la boca del paciente en un modelo de trabajo en el laboratorio para posteriormente colocar los brackets en grupo y con mayor exactitud que en un método directo, en este método se obtiene la ventaja de mejor visibilidad principalmente en los sectores posteriores donde frecuentemente es difícil la colocación de los brackets cuando se realiza directamente en el paciente, esto nos proporciona mayor exactitud en la colocación de los aparatos. Primeramente se obtiene la reproducción de la arcada del paciente en un positivo de yeso piedra de trabajo, posteriormente se colocan los brackets con cera en una posición ideal para cada diente sobre el cual se procesa un porta impresión de silicona, una vez fraguado se retira el porta impresión, La cera se retira de la base de los brackets y de esa forma el porta impresión esta preparado para su transferencia en la boca donde los brackets se adhieren a los dientes colocando la cubeta o secciones de ella.

Este método tiene la desventaja de ser laborioso en su realización lo que lo hace ser impráctico y de mayor costo por el material empleado, por estas razones solo un 15% de los ortodoncistas en los Estados Unidos utilizan este método, para Hilgers el 30% del éxito del tratamiento esta en la correcta colocación de los brackets ya que esta nos permitirá alcanzar mejores detalles al terminado y no recurrir a doblesces de compensación previos al retirar la aparatología. (2,3)

### Procedimiento Directo.

Es el método por medio del cual se colocan los brackets directamente en la boca del paciente, este método es el más usado por los ortodoncistas por lo práctico al reducir tiempo y costo en su realización, sin embargo tiene la desventaja de ser más inexacto por la dificultad de visualizar principalmente la zona de premolares superiores e inferiores, ya que es muy difícil identificar el punto exacto donde será colocado dicho bracket, lo que finalmente producirá la necesidad de la realización de dobleces de compensación al final o durante el tratamiento o la recolocación del bracket conforme sea requerido en el tratamiento. (4). En 1999 Chang, Chung y Vandarsall realizaron un estudio comparativo entre las dos técnicas de colocación no encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre las mismas. (5)

### Brackets Preajustados.

Dentro del transcurso de la historia ortodoncica han existido una amplia variedad de diseños de brackets los cuales nos proporcionan ciertas ventajas y limitantes específicas, sin embargo el cambio más trascendental que se ha dado en el diseño de los brackets es el aportado por L.Andrews en 1975 (6), el cual consiste básicamente en haber incluido al bracket tres características principales que proporcionan un movimiento tridimensional que facilita el trabajo al operador, las características que ofrece el bracket denominado bracket de sistemas preajustados son:

1. Característica de inclinación, que nos proporciona los movimientos de inclinación en sentido mesiodistal (**Angulación**), proporcionando mejor paralelismo radicular al final del tratamiento.
2. Característica de torsión, la cual nos proporciona movimientos del diente en sentido buco-lingual o vestibulo-palatino (**Torsión**), esto a su vez facilita la última fase del tratamiento por su comodidad

para el paciente, para el operador y por la precisión mas acercada a la posición ideal dental generando mayor estabilidad postratamiento.

3. Característica de compensación de adentro y fuera, esta característica nos proporciona una posición ideal de los dientes en la arcada en sentido transversal que por requerimientos tanto anatómicos como de morfología de la arcada se necesitan realizar para mejorar la interrelación oclusal y proporcionar estabilidad oclusal postratamiento (7).

Estas características cabe mencionar que antes de ser incluidas a los brackets existía la necesidad de realizar todo tipo de compensación es decir dobleces al arco principal y/o aditamentos que realizaran el efecto deseado en presencia de un bracket convencional o estándar, de tal forma que los brackets que contienen una información específica en su interior al momento de su fabricación (Sistemas preajustados), son cada día más usados por las ventajas que ofrecen tales como: simplificación de dobleces incómodos y antihigiénicos para el paciente, menor tiempo en el sillón dental y alta calidad en los resultados. (8) Sin embargo la colocación de estos brackets torna más difícil por la especificidad de la aparatología y la posición exacta en la corona dental, como fue descrito por McLaughlin y Bennet al clasificar los errores clínicos más comunes al colocar brackets preajustados (9).

Originalmente (10) Angle pensó que la posición correcta para la colocación del bracket era donde presentara mejor adaptación la banda y centrar el aditamento en la superficie labial del diente y las bandas de los dientes anteriores en la unión de los tercios medio e incisal. (11) Ricketts recomendó el uso de las crestas marginales como guía para la posición vertical de la banda y el bracket. (7) Andrews más recientemente introdujo la técnica de colocación del bracket colocando la guía recta del mismo (aletas verticales) paralela al eje axial de la corona clínica y después mover el bracket hacia arriba y abajo hasta que la mitad del slot coincidiera con la altura del punto medio de la corona clínica. (12), Por otro lado Thurow mostró que dos diferentes posiciones verticales de un bracket en un diente causan dos

diferentes inclinaciones axiales bucolinguales. (13 ) Meyer y Nelson mostraron que un error de 3 mm verticales en la colocación de un bracket en un premolar puede resultar en 15 grados de alteración de inclinación bucolingual (**torsión**) y 0.04 mm de alteración en los ajustes internos y externos. Por otro lado (14) Kraus, (15) Dellinger y (16) Taylor encontraron gran variación en la anatomía dental la cual puede alterar los resultados del tratamiento (17,18). Roth en 1975 después de evaluar los sistemas de brackets preajustados por 5 años, en 1981 modificó el sistema alterando la angulación presente. Su objetivo fue dejar los dientes sobrecorregidos al final del tratamiento al momento de usar alambres de alto calibre que llenaran el slot en su totalidad, y que la clave para determinar la altura de los brackets son los caninos y los premolares (segundos premolares en caso de extracciones). Idealmente el centro del bracket debe estar situado en la máxima convexidad de las coronas de los dientes posteriores. En una boca con altura promedio de la adherencia gingival esto estará en el centro de la corona clínica; Se debe de tomar en consideración la altura diferencial entre las coronas de los dientes posteriores y la de los caninos y anteriores, si se desea poner brackets de manera que sea posible nivelar la curva de Spee con un arco de alambre recto, generalmente esto requiere un ajuste de altura de los brackets de los caninos más hacia incisal, una guía es hacer el extremo de cada canino 1mm más largo que los laterales adyacentes, Los centrales serán 0.5 a 1mm más largos que los laterales.

Por otro lado cuando se utiliza el sistema de arco recto para la corrección de las maloclusiones se asume que cada punto en la superficie facial de cada tipo de diente es idéntico para todos los pacientes, Andrews (6) establece que los dientes varían muy poco en su morfología, Wheeler (19) de igual forma notó que la superficie facial dental es solo un detalle anatómico, sin embargo otros autores reportan en la literatura que el contorno facial de los dientes no es idéntico entre los pacientes, estos reportes concluyen que cualquier torque dado en un bracket podrá variar de acuerdo con la superficie labial de

cada diente, ninguno de estos reportes sin embargo describe la frecuencia de la variación en la superficie facial dental (6,19,21).

Otra variable biológica y morfológica es la orientación del eje longitudinal de la corona con el eje longitudinal radicular, aun cuando la superficie labial fuera constante, esta variante entre el eje longitudinal coronal y el eje longitudinal radicular resultaría en una posición radicular diferente de la corona ya se ha reportado la variación entre estas dos angulaciones dando como resultados que en la boca del mismo paciente se presentan diferencias primeramente en su contorno facial dental y por supuesto en la angulación coronal de la angulación radicular. (21)

La verdadera aparatología preajustada requiere metas precisas de posición axial tanto de la corona como de la raíz, esto requerirá ajustes en el arco para cada diente individualmente para compensar estas variaciones biológicas, lo que pone en duda el nombre de "Arco Recto". Existe otro estudio en el cual se realizó la evaluación del torque con relación a la morfología del canino por ser el diente que se encuentra en la zona de transición de la boca y se encontró una diferencia estadísticamente significativa incluso a diferentes alturas en el mismo diente, de tal manera que concluyen mencionando que existen variables de tipo biológico y morfológico que van a incrementar o disminuir el torque en el diente que se colocó el bracket. (22)

(23) Taylor reportó un rango de variación en la morfología del canino superior y niega el concepto de que este sea un diente típico. Morrow, (24) notó que la superficie facial de algunos caninos mostraron un límite vertical de la cúspide a cervical el cual fue longitudinalmente y transversalmente convexo, incluso él notó que esta superficie era una línea casi continua con una línea externa labial de la raíz, también estudió la variación en la superficie facial en un número relativamente pequeño de caninos y reportó variación significativa presente. (15) Delinger y Vardimon estudiaron el contorno facial del canino en modelos de estudio de posición ideal dental con una oclusión ideal y notaron que la presencia

de buena oclusión resultó en una variación sustancial en la orientación de la superficie facial de los dientes, además idearon un método para medir la diferencia de angulación entre la corona y la raíz.

Después de dicho estudio en caninos se concluyó que cuando los contornos de las superficies faciales difieren entre varios dientes caninos un arco que llene al slot producirá diferente inclinación del eje longitudinal coronal, así que la inclinación dependerá de la colocación de los brackets.

La precisión de los sistemas preajustados se pierde en detalle al terminar el tratamiento en forma individual.

Al examinar el ángulo formado entre la corona y la raíz se encontró que la angulación de la corona puede dejar a la raíz en una posición inadecuada esto es importante cuando se considera la relación entre la raíz y la cortical alveolar pudiendo causar incremento en la prominencia radicular canina o perforación así como elevaciones gingivales o recidiva.

La posición vertical del bracket del canino es muy importante ya que si esta cambia dirigiéndose hacia gingival aumenta el grado de torque negativo lo que da como resultado que el lateral tenga interferencias oclusales y el canino usualmente queda en mordida cruzada lo que se le ha relacionado con el incremento de la susceptibilidad del paciente para desarrollar desordenes intracapsulares e interferencias del disco articular. (25)

De acuerdo a los estudios reportados se ha llegado a la conclusión que la posición del bracket en sistemas preajustados es un factor muy importante para obtener la mejor ventaja de la prescripción incluida en la aparatología de ahí que haya existido controversia para recomendar cual es la altura ideal recomendada para la adecuada colocación de la aparatología.

Las recomendaciones de altura de brackets de acuerdo al estudio realizado en 1993 por Creekmore, (26,27,28) se muestran en el cuadro 1, donde se recomienda una altura específica de acuerdo a características de la maloclusión en sentido vertical, desde la hendidura a oclusal donde no cambie

tanto la **torsión**, en coronas clínicas largas o cortas el bracket se puede elevar o descender con un rango de 0.375mm.

Cuadro 1

RECOMENDACIÓN DE ALTURA DE BRACKETS DE OCLUSAL AL SLOT EN mm.

SUPERIORES	MORDIDA PROFUNDA	ESTANDAR	MORDIDA ABIERTA
Centrales	3.9	4.5	5.1
Laterales	3.62	4.25	4.87
Caninos	4.37	4.75	5.12
Primer premolar	4.5	4.5	4.5
Segundo premolar	4.5	4.5	4.5
Primer molar	3.75	3.75	3.75

INFERIORES	MORDIDA PROFUNDA	ESTANDAR	MORDIDA ABIERTA
Centrales	3.37	4.0	4.62
Laterales	3.37	4.0	4.62
Caninos	3.87	4.25	4.0
Primer premolar	4.0	4.0	4.0
Segundo premolar	3.75	3.75	3.75
Primer molar	3.5	3.5	3.5

Altura de brackets del borde oclusal al slot. (Creekmore AM J ORTHO 1993,104:8-20)

TESIS CON  
FALLA DE CUBIEN

Por otro lado Wick Alexander (29,30,), consideró que la posición del bracket es muy importante por el diseño de la activación interna de la aparatología, que al colocarlos más arriba o más abajo afectarán la suma de los grados de **torsión y angulación** en el diente así como en la posición gingivo oclusal del mismo. La colocación del bracket debe variar de acuerdo a la morfología de las coronas clínicas, si los incisivos presentan irregularidades en los bordes incisales, mamelones, fracturas, etc. es recomendable reconstruir dichos detalles o tomar en consideración esto al momento de la colocación de los brackets.

La altura del bracket de los premolares es la llave para colocar todos los demás brackets (Cuadro 2) ya que ésta es la más variable en los pacientes, y considera que la altura normal del bracket de premolares es de 4.5 mm desde el borde oclusal a la hendidura representada como X.

La técnica para medir la altura del bracket es crítica ya que al medirla el instrumento (Gauge, estrella) deber estar paralelo al plano de oclusión en cada bracket. De no ser así el diente será inclinado más labialmente, en tales casos la estrella debe ser alineada con la hendidura del bracket lo que es frecuentemente difícil. La altura de los brackets en la Disciplina Alexander tiende a formar una curva de Spee inversa, en el cuadro 2 se observa que la altura de los brackets es mayor en caninos y premolares inferiores y es menor en la zona de los incisivos y molares, una desviación de estas alturas es realizada en los casos de mordida abierta. Es importante centrar el bracket en el diente en sentido mesio distal como incisivo gingival: la base del bracket esta diseñada para cada diente en cuestión.

La colocación correcta del bracket es esencial para producir resultados ideales. Se han empleado varios años diseñando una aparatología que contenga **angulaciones, torsiones** y compensaciones internas y externas en las arcadas, pero si los brackets no son colocados correctamente la aparatología no trabajará adecuadamente; de ahí que se recomienda tomarse el tiempo necesario para la colocación de brackets y evitar problemas posteriores.

Cuadro 2

RECOMENDACIÓN DE ALTURA DE BRACKETS DE OCLUSAL AL SLOT EN mm

Arcada superior		Arcada inferior	
Centrales	X	Centrales	X - 0.5mm
Laterales	X - 0.5mm	Laterales	X - 0.5mm
Caninos	X + 0.5mm	Caninos	X + 0.5mm
Premolares	X	Premolares	X
Primer Molar	X - 0.5mm	Primer Molar	X - 0.5mm
Segundo Molar	X - 1.0mm	Segundo Molar	X - 1.0mm

Altura de brackets por Wick Alexander donde X es la altura individual para cada paciente y a partir de esta se determina la altura de los demás brackets. (J Clin Ortho 1983;17:380-92)

De acuerdo a los parámetros anatómicos descritos por Rafael Esponda Vila (31) los promedios de las dimensiones anatómicas y morfológicas de los primeros premolares superiores se presentan en cuadro 3.

TESIS CON  
FALLA DE OCLUSAL

Cuadro 3

**DIMENSIONES EN MM DEL PRIMER PREMOLAR SUPERIOR**

	LONGITUD			ANCHURA		
	Total	Corona	Raíz	Corona	Raíz	Corona Grosor
Máximo	22.5	9.0	14.0	8.5	6.0	10.5
Mínimo	18.5	7.0	10.0	6.5	4.0	7.5
Promedio	20.0	8.2	12.4	7.2	5.0	9.0

Dimensiones en mm del primer premolar superior en corona y raíz.

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Una de las situaciones manejadas con gran frecuencia en la práctica ortodóncica diaria es la colocación de aparatología fija, que contiene en su interior angulaciones mesiodistales, bucolinguales y cambios en el grosor de su base proporcionando cambios internos y externos en la arcada, Sin embargo la información contenida en este tipo aparatología podrá variar por factores como anatomía de la corona dental, longitud de la corona clínica por la condición de salud y morfología de los tejidos circundantes, diferencia de criterios de apreciación clínica del operador, instrumentos de medición, así como la experiencia del operador.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **JUSTIFICACION.**

Hasta el momento los procedimientos para la colocación de aparatología de sistemas preajustados han sido basados clínicamente en la habilidad del operador para visualizar con exactitud y colocar correctamente el bracket al diente. Ningún estudio ha reportado una forma de colocación más exacta y objetiva. No se conoce como se modifica la angulación y la torsión del diente con relación a la información de fabricación contenida en la aparatología preajustada para saber si es necesario realizar compensaciones en la altura al momento de la colocación o dobleces al final del tratamiento.

## **HIPÓTESIS DE TRABAJO.**

Existen diferencias estadísticamente significativas en **Angulación y Torsión** empleando dos métodos de colocación de brackets preajustados con relación a la información de **Angulación y Torsión** recomendadas por el fabricante.

## **OBJETIVO GENERAL**

Determinar la variación que existe en angulación y torsión al colocar brackets de sistemas preajustados de la disciplina Alexander utilizando la técnica de colocación directa a una altura de 4mm de oclusal a la hendidura del bracket y la técnica de colocación directa al centro de la corona clínica y comparar los valores obtenidos con los prescritos por el fabricante.

## **OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

- Evaluar la angulación en sentido mesiodistal (**Angulación**) así como la angulación en sentido bucolingual (**Torsión**) que se obtenga al colocar los brackets a diferentes alturas y distancias del punto de referencia (Punto central dental en todos sus sentidos) y comparar los valores expresados en **Angulación y Torsión** con los procedimientos de colocación convencional (4mm de oclusal al slot del bracket) y el sugerido L.Andrews (F.A.C.C.). (6).

## **TIPO DE DISEÑO.**

Es un estudio experimental comparativo in vitro.

## **POBLACIÓN DE ESTUDIO.**

Los dientes incluidos en el estudio fueron primeros premolares superiores extraídos por indicación ortodóncica, de pacientes de edad entre 14 y 19 años sin importar sexo, el periodo de recolección de la muestra fue de seis meses (Enero de 1998 a Junio de 1998) en pacientes que por necesidad de tratamiento ortodoncico se presentaron a instituciones como el Hospital Infantil de México "Federico Gómez" del departamento de Estomatología, y a la Universidad Nacional Autónoma de México División de Estudios de Posgrado e Investigación departamento de Ortodoncia así como de consulta privada.

## **MUESTRA**

La muestra obtenida de la población de estudio fue de 30 unidades experimentales, que cumplen los siguientes criterios de clasificación:

## **INCLUSIÓN**

Primeros premolares extraídos por razones ortodóncicas.

Dientes que en su anatomía se acercaron a los parámetros de normalidad descritos por Esponda Vila.

Dientes que presentaron su apexificación al 100%

Dientes que si presentaron algún tipo de restauración o presencia de caries solo fue en la cara oclusal.

Dientes que no presentaron ningún tipo de fractura por caries o procedimientos de complicación de extracción que alteraran nuestros puntos de medición.

## **EXCLUSIÓN**

Dientes que presentaron algún tipo de malformación congénita o adquirida que cambien los patrones de normalidad de anatomía preestablecido.

Dientes fracturados, restaurados y/o careados en zonas de medición como son caras laterales coronales.

Dientes que no terminaron su formación radicular al 100%.

Cualquier otro diente que no fuese primer premolar superior.

## MATERIAL Y METODOS

Solución de hipoclorito de sodio.

Lápiz marcador de punto extrafino 0.005 Micro Pigma Sakura. Color Products Corp. Japan.

Nonio Vernier de precisión.

Discos de corte (Carburo).

Brackets de premolares, The Mini "Wick" system .018 X .025 (350-3514) Ormco Corporation.

Pegamento de contacto (Krazy Glue) Borden Inc. Japan.

Estrella Gauge Dentaaurum Alemania.

Pinza Direct bonding Dentaaurum Alemania.

Alambre .017 x .025 Acero Inoxidable. 381 - 115 T.P. Orthodontics Inc.La Porte Indiana U.S.A.(Fig. 1)

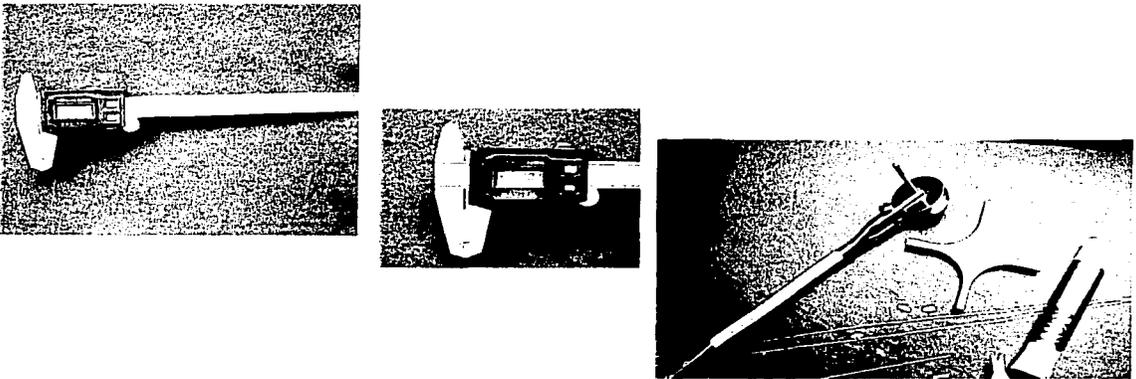
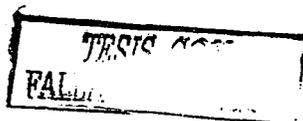


Fig. 1. Material empleado.



## APARATO DE CORTE

Aparato realizado a precisión con la ayuda del Centro de Instrumentos de la Universidad Autónoma de México. Consta de un motor Dremel que reposa en una mesa de acrílico, la cual puede ser ajustada a diferentes alturas, incluso variar sólo la porción anterior o posterior según sea el caso. (Fig.2) de esta manera podemos ubicar al motor para preparar el corte deseado por medio de un disco de carburo de dos luces previamente montado al shock del motor.(Fig.3)

Este aparato consta de una porción metálica denominada mesa de fijación, en la cual por medio de tornillos horizontales, verticales y laterales podemos centrar al diente en todos los sentidos, y girarlo si la morfología radicular lo requiere. (Fig.4) Esto nos permite realizar un corte a una profundidad deseada para así poder ubicar el centro de masa de cada diente y proceder a la evaluación de **angulación y torsión**. Dicha mesa de fijación tiene la característica de poder deslizarse en sentido longitudinal por medio de una manivela para permitir un corte progresivo centrado y uniforme. (Fig.5)

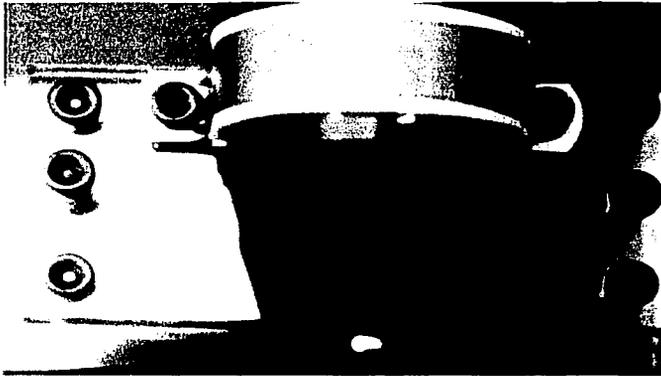


Fig. 2 Motor Dremel fijo con tornillos de ajuste independiente.

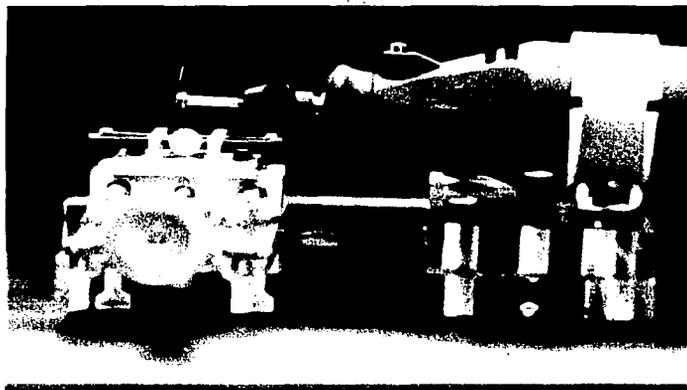


Fig. 3 Vista lateral del Aparato de Corte con el disco de carburo dirigido al diente.

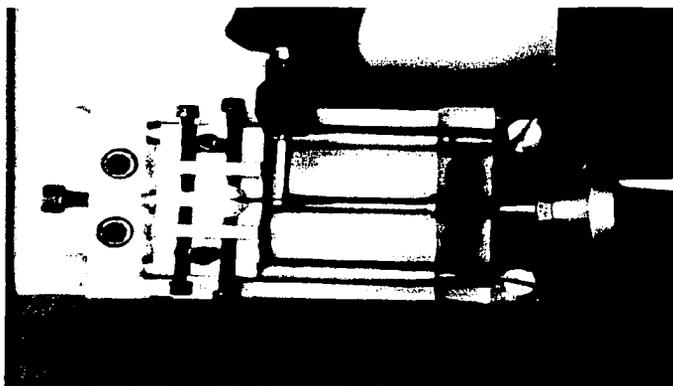


Fig. 4 Mesa de corte vista superior con tornillos de ajuste y manivela de acercamiento.

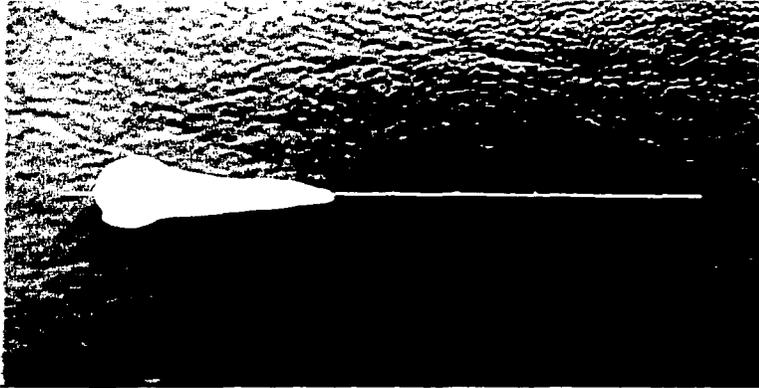


Fig.5 Unidad experimental preparada para medición con alambre indicador .016 previamente calibrado.

TRISIC 607  
FALLA

## APARATO DE MEDICION.

Este aparato fue realizado a precisión y con ayuda del Centro de Instrumentos de la Universidad Nacional Autónoma de México. Su construcción es casi al 100% de acrílico y consta de una plataforma graduada en sentido horizontal que sirve para ubicar al diente para su evaluación y por medio de otra graduación en sentido vertical poder realizar dicha evaluación. (Fig.6)

El aparato contiene un vástago que se puede girar para poder evaluar **angulación** mesiodistal como bucolingual en el mismo aparato sin desmontar el diente que se esta evaluando. (Fig.7, 8) En dicho vástago se encuentra colocado un alambre de acero inoxidable de .017 x .025 perpendicular a la base del aparato que sirve para montar el diente a evaluar y llenar por completo la ranura de alojamiento del bracket (slot), y finalmente proceder a dar lectura a la angulación en cuestión. (Fig.9)

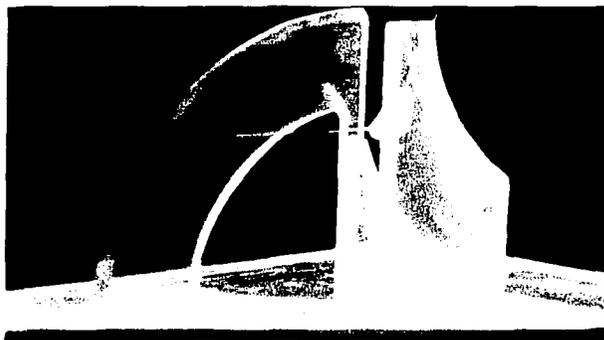


Fig. 6 Aparato de medición compuesto de graduación horizontal y vertical

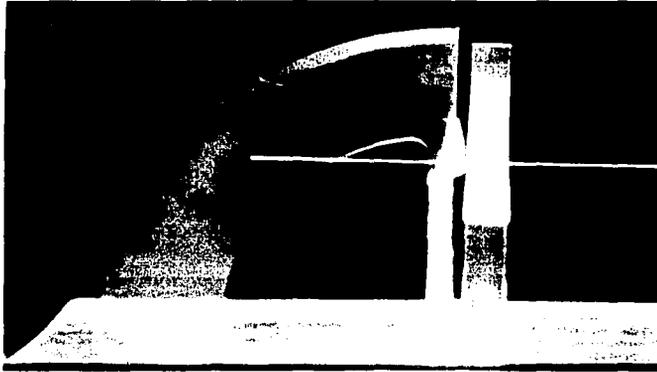


Fig. 7 Vástago de ajuste para medir angulación vista frontal.



Fig. 8 Vástago de ajuste se gira para medir torsión vista lateral.

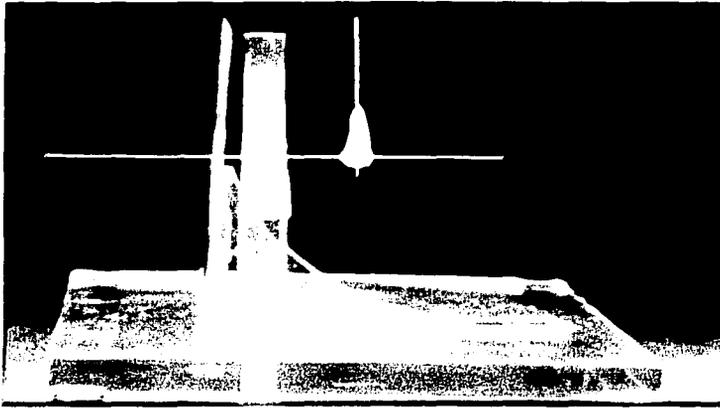


Fig. 9 Alambre calibrado .017X.025 donde se fija al diente para su evaluación vista frontal

TESIS CONT  
FALLA

## **METODOLOGÍA.**

1. – A los 30 dientes que se incluyeron en el estudio se procedió a limpiarlos en una solución de hipoclorito de sodio, se marcaron uno por uno con un número específico para su fácil identificación, posteriormente se procedió a medir a cada uno de los dientes tanto en sentido mesiodistal como buccopalatino para identificar su eje axial y proceder a marcarlo, además se midió a cada diente en su longitud mayor y a su vez se dividió entre 2 para obtener el centro de masa que fue nuestro punto de referencia, también se trazo una línea central paralela al eje axial por vestibular en la corona que dividió a la misma en dos partes iguales y que nos sirvió como guía para la colocación del bracket en sentido vertical, ya marcado el diente se procedió a centrarlo en el Aparato de corte y una vez fijo en el se procedió a realizar el corte ajustando el disco de corte para realizarlo solamente al 50% de cada porción dental y localizar así el eje axial propio de cada diente de forma individual, posterior al corte se colocó por medio de adhesión una porción de alambre de ortodoncia .016 redondo de acero inoxidable previamente calibrado para que no sufra distorsión al momento de la evaluación de medición. Una vez que se prepararon todos los dientes se procedió a realizar los dos métodos diferentes del estudio y luego se compararon los resultados con los propuestos por el fabricante método C en cada diente.(Fig.10)

Los dos métodos que se realizaron se les asignó una designación literal con fines de facilidad durante el transcurso de la investigación y fueron las letras A, B, respectivamente, y a los valores sugeridos por el fabricante se le asignó la letra C mediante las dos primeras básicamente se compararon las diferencias tanto en **angulación** como en **torsión** colocando el bracket a 4.0mm de oclusal a la hendidura de alojamiento (slot) por medio de un instrumento posicionador, y colocando el bracket en el centro de la corona clínica por medio de un colaborador del estudio, se describen a continuación las pruebas de forma detallada a continuación.

**METODO A:** Consistió en la colocación del bracket como lo recomienda la literatura con el instrumento posicionador paralelo al plano de oclusión a una distancia de 4 mm del borde de la cúspide vestibular del diente en cuestión al centro de la hendidura de alojamiento del bracket.

**METODO B:** Consistió en la colocación del bracket por un Ortodoncista quien colocó el bracket como lo recomienda L.Andrews al localizar el F.A.C.C. (Facial axis clinical crown), El estudio fue con la característica de ser ciego.

**MÉTODO C:** Se refiere a los valores recomendados por el fabricante como ideales en angulación y torsión que se tomaron como los valores control en este estudio.

Angulación =  $0^\circ$

Torsión =  $-7^\circ$

## **VALIDACIÓN.**

### **CONFIABILIDAD INTRA OBSERVADOR.**

Con relación a la confiabilidad las mediciones fueron realizadas por un solo operador (Investigador del estudio) al cual se midió realizando tres medidas diferentes de cada diente con un periodo de 8 días entre una y otra medición, buscando una concordancia entre mediciones (consistencia) y un resultado de 90% como mínimo.

### **CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES**

1 Altura del bracket. Cualitativa, Continua, Independiente

- Distancia en milímetros que existe del centro de la hendidura de alojamiento del bracket (slot), a la cima de la cúspide vestibular del diente premolar.

## **2 Angulación mesiodistal. Cualitativa, Contínua, Dependiente**

- Ángulo formado por el eje axial del premolar con relación a la escala de graduación vertical, colocando al diente en una vista frontal para su evaluación.

## **3 Angulación bucolingual. Cualitativa, Contínua, Dependiente**

-Ángulo formado por el eje axial del premolar con relación a la escala de graduación vertical, colocando al diente en una vista lateral para su evaluación.

## **4 Anatomía coronal. Cualitativa, Discontinua, Dependiente**

-Morfología independiente que presenta la corona del diente por su cara vestibular.

## **ESCALAS DE MEDICIÓN**

Grados con una precisión de 0.5 de grado.

Milímetros con una precisión de 0.5 de milímetro.

## **METODOS ESTADISTICOS**

1. - T de Student para muestras pareadas y para comparar dos técnicas entre sí.
2. - Análisis de Varianza no paramétrico para comparar tres técnicas.
3. - Análisis de regresión lineal.
4. - Análisis Descriptivo

## **HIPÓTESIS ESTADÍSTICAS**

Ho

No existe diferencia estadísticamente significativa en **Angulación** entre el método A y el método B.

Ho

No existe diferencia estadísticamente significativa en **Torsión** entre el método A y el método B.

Ho

No existe diferencia estadísticamente significativa en **Angulación** entre el método A, el método B y el control C.

Ho

No existe diferencia estadísticamente significativa en **Torsión** entre el método A, el método B y el control C.

## **ESTUDIO PILOTO**

Consistió en someter a cinco dientes primarios premolares superiores bajo los criterios de inclusión y exclusión mencionados anteriormente, en los cuales se realizaron los tres métodos diferentes y de los resultados se tomó la diferencia relativa en términos porcentuales entre los tres métodos.

### PROCEDIMIENTO. (Estudio Piloto)

Se realizaron tres mediciones para cada método en cada diente y posteriormente se obtuvo el promedio de las mediciones para tener el resultado de **torsión y angulación** de cada uno de los cinco dientes y se compararon con los valores ideales recomendados por el fabricante, a continuación se muestran los valores obtenidos del estudio piloto así como sus resultados.

### METODO A. Colocación del bracket a 4mm de altura (Estudio Piloto)

PROMEDIOS. (Estudio Piloto)

DIENTE	ANGULACIÓN	TORSIÓN
1	2.333	15.6
2	1.5	3.3
3	3.6	-5.6
4	0	-12
5	-3.6	3.6

### RESULTADOS. (Estudio Piloto)

PROMEDIO ANGULACIÓN 5 DIENTES MÉTODO A	PROMEDIO TORSIÓN 5 DIENTES MÉTODO A
0.76	0.98

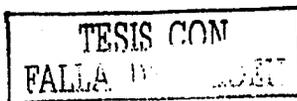
### MÉTODO B. Colocación del bracket al centro de la corona del diente (Estudio Piloto)

PROMEDIOS. (Estudio Piloto)

DIENTE	ANGULACIÓN	TORSIÓN
1	-5.1	12.1
2	.5	.6
3	1	4.1
4	-3.8	-5.1
5	-3.6	1.6

RESULTADOS. (Estudio Piloto)

PROMEDIO ANGULACIÓN 5 DIENTES MÉTODO B	PROMEDIO TORSIÓN 5 DIENTES MÉTODO B
-2.2	2.66



## RESULTADOS.

Se realizó una Prueba de t de student para comparar las Pruebas A. Y B, en **angulación** donde el método A presentó una media de 0.794 con una desviación estándar de 4.273 y el método B con una media de 1.153 con una desviación estándar de 3.793, donde no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos métodos ( $P=0.732$ ). Fig. (10) Se realizó una Prueba de t de student para comparar los métodos A y B en **torsión** donde el método A presentó una media de 6.833 con una desviación estándar de 5.985 y en el método B una media de 4.667 y la desviación estándar de 6.207, no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los dos métodos ( $P=0.174$ ). Fig. (11).

Un Análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis de un factor para comparar las medianas de los 3 grupos en **angulación** fue realizado donde la mediana para el método A fue de 1.47, para el método B fue de 0.667 y para el método C (Control) fue de 0, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los 3 métodos. ( $P=0.108$ ). Fig. (12)

Para comparar las medianas de los 3 grupos en **torsión** se realizó una Prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis de un factor donde el valor de la mediana para el método A fue de 6.833, para B de 4.667 y para el grupo control de -7.000 donde se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los 3 grupos. ( $P<0.05$ ). Fig. (13)

## MÉTODO A Y MÉTODO B EN ANGULACIÓN

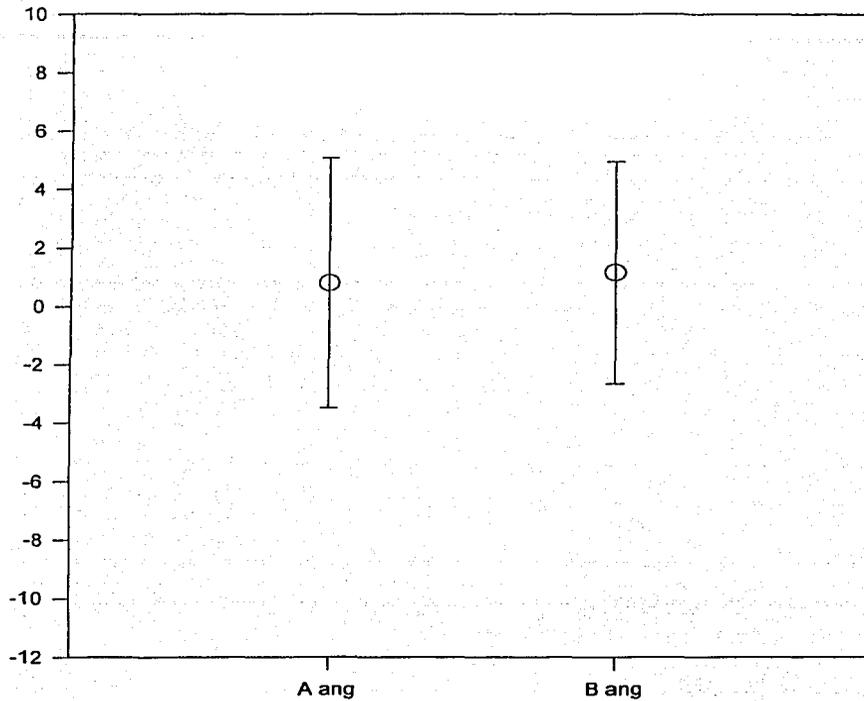


Fig. (10). En **angulación** la prueba de T tubo un valor de  $t=-0.343$

El método A presentó una media de 0.794 y una desviación estándar de 4.273

El método B presentó una media de 1.153 y una desviación estándar de 3.793

No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los dos métodos

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## MÉTODO A Y MÉTODO B EN TORSIÓN

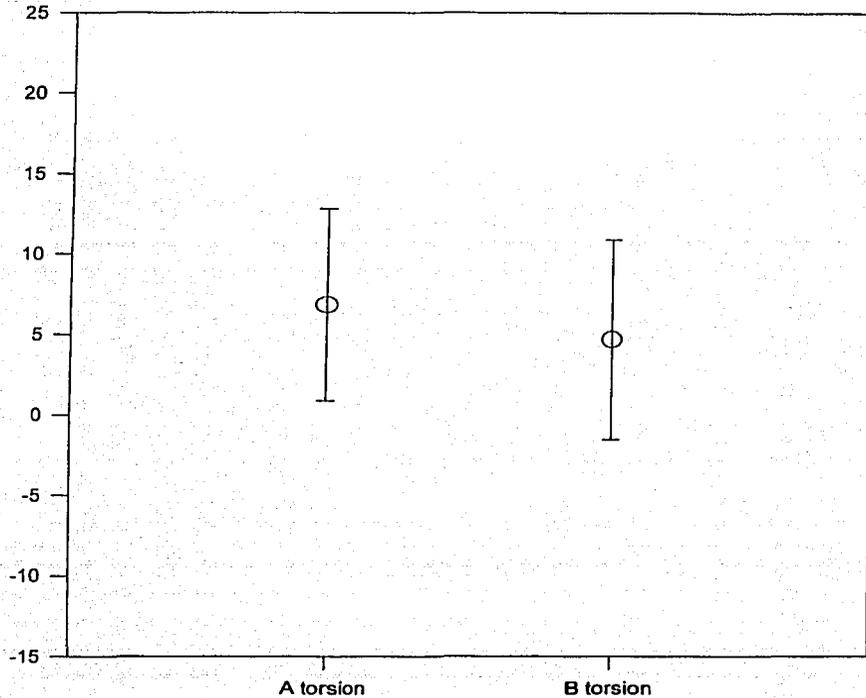
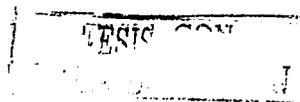


Fig. (11) En **torsión** la prueba de t tubo un valor de  $t=1.376$

El método A presentó una media de 6.833 y una desviación estándar de 5.985

El método B presentó una media de 4.667 y una desviación estándar de 6.207

No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los dos métodos. ( $p=0.174$ )



## MÉTODO A, MÉTODO B Y METODO C (Control) EN ANGULACIÓN

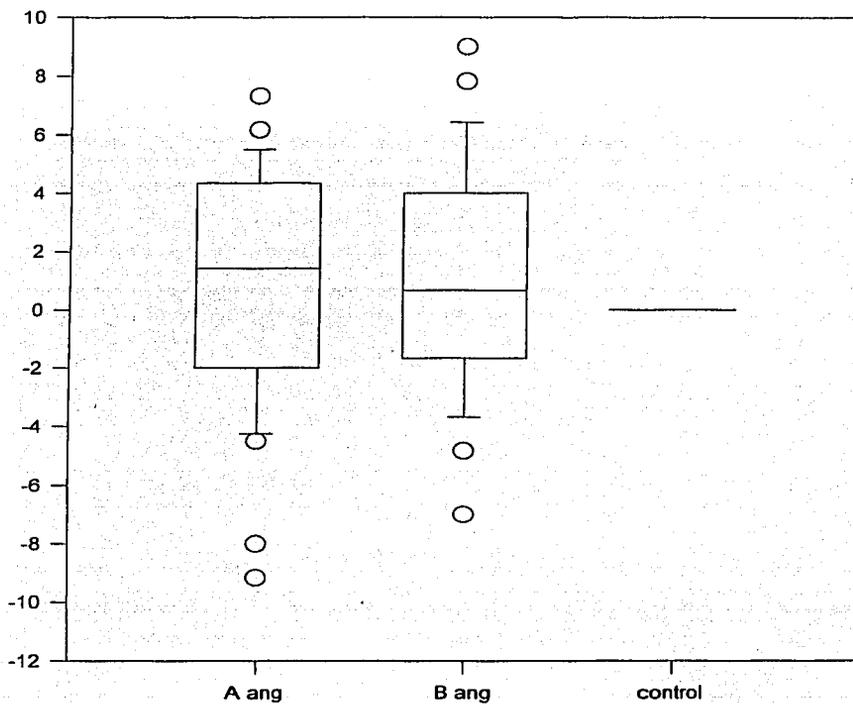


Fig. (12) En **angulación** los valores de las medianas del método A = 1.417, del método B = 0.667 y del método C = 0.000 no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. ( $p = 0.108$ )

TESIS CON  
FOLLA DE CARGEN

### MÉTODO A, MÉTODO B Y METODO C (Control) EN TORSIÓN

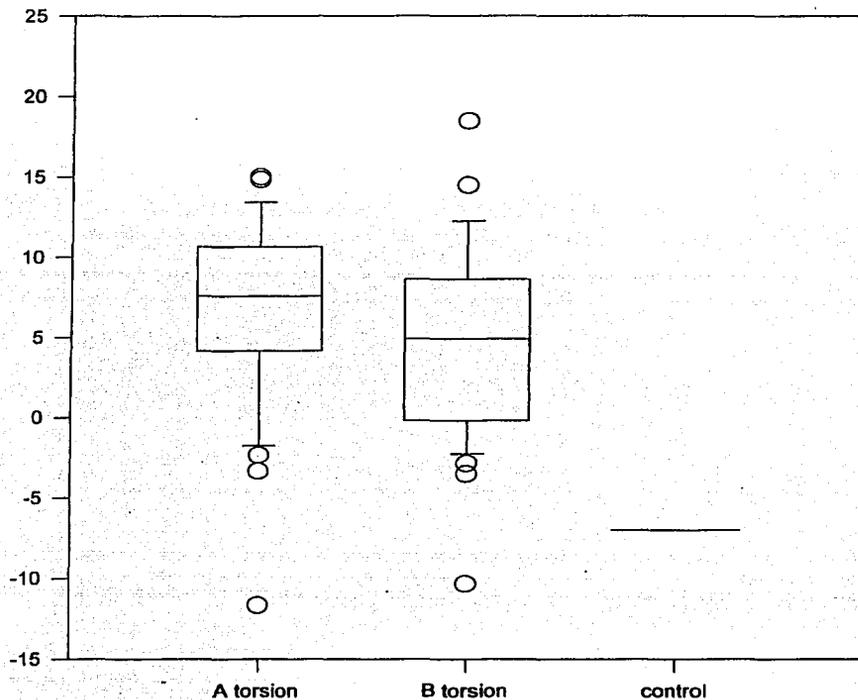


Fig. (13) Al comparar el valor de las medianas en torsión el método A = 7.583, el método B = 4.917 y del grupo Control = -7.000 Presentando diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0.001$ )

TESIS COM  
FALLA 11

## RESUMEN ESTADÍSTICO

### T DE STUDENT.

MÉTODO	MEDIA	DES.ESTANDAR	VALOR DE T	VALOR DE P	RESULTADO
Método A Angulación	0.794	4.273	-0.343	0.732	NS
Método B Angulación	1.153	3.793	-0.343	0.732	NS
Método A Torsión	6.833	5.985	1.376	0.174	NS
Método B Torsión	4.667	6.207	1.376	0.174	NS

NS= No significativa

### KRUSKAL - WALIS

MÉTODO	MEDIANA	25%	75%	VALOR H	VALOR DE P	RESULTADO
Método A Angulación	1.417	-2.000	4.333	4.444	0.108	NS
Método B Angulación	0.667	-1.666	4.000	4.444	0.108	NS
Control	0.000	0.000	0.000	4.444	0.108	NS
Método A Torsión	7.583	4.167	10.667	54.866	0.001	S
Método B Torsión	4.917	-0.167	8.667	54.866	0.001	S
Control	-7.000	-7.000	-7.000	54.866	0.001	S

NS= No significativa, S= Significativa

### MÉTODO DE DUNNETT

COMPARACIÓN	DIF.DE RANGOS	P	VALOR DE P	RESULTADO
Método A vs Control	1368.000	3	0.05	S
Método B vs Control	1152.000	2	0.05	S

S= Significativa

TESIS COM  
FALLA DE ORIGEN

## DISCUSIÓN

La posición de cada diente al final de un tratamiento ortodóncico es muy importante ya que de esta depende tanto la función como la estabilidad del tratamiento, el dejar un diente bien ubicado en todos los sentidos del espacio dentro de su base ósea es indiscutible de gran beneficio para el paciente, sin embargo esta correcta ubicación depende en gran parte de la colocación inicial de los brackets y más aún cuando se trata de brackets de sistemas preajustados donde se cree que al colocar correctamente los brackets y en presencia de un arco recto rectangular que llene en lo más posible las dimensiones de la hendidura del bracket no serán necesarios ajustes posteriores en el arco para el terminado del caso dejando gran responsabilidad en la expresión de la información prescrita del bracket y por ende en su colocación, tomando en cuenta esta situación podemos pensar que el bracket será colocado de mejor forma en operadores que posean mas experiencia clínica ortodóncica para poder controlar con mayor exactitud todas las variables presentes en este procedimiento.

En la preocupación de mejorar este procedimiento se han ideado métodos de colocación diferentes como se describe en los antecedentes del presente trabajo, incluso el colocar los brackets por medio de un método indirecto (fuera de boca) este método podría ser más exacto ya que tenemos todo el tiempo para orientar la posición mas adecuada de la aparatología, sin embargo en dientes apiñados pierde exactitud, así como la duración del procedimiento lo hace impráctico, de ahí que muy pobre porcentaje de ortodoncistas realice la colocación de bracket bajo este procedimiento.

Varios investigadores se han preocupado por analizar la forma de expresión de la información contenida en los sistemas preajustados al modificar la posición del bracket, y se ha acordado que se tiene mas problema de expresión de la información en la **torsión** que en la **angulación**, lo cual tiene gran importancia clínica, tal es el caso de Meyer y Nelson que encontraron, que existe una variación de

15° en torsión si colocamos el bracket con un error en sentido vertical de 3mm lo que tiene gran significancia clínica para nosotros al momento de querer retirar nuestra aparatología, de ahí que han surgido varias modificaciones en la fabricación de los brackets como el aumentar la cantidad de grados en la prescripción, sin embargo esto podría ser contraproducente si al colocar los brackets en mal posición tendríamos un error mayor por el aumento de la prescripción en el bracket, en este estudio se encontró que utilizando las dos técnicas de colocación directa de brackets mas usadas no hubo diferencias estadísticamente significativas en **angulación**, lo que nos hace pensar que existe menor error de expresión de la información en **angulación** entre las dos pruebas y a su vez con el valor ideal de ese diente, esto quizá se deba a la ubicación en sentido vertical en la superficie dental, imaginando el eje longitudinal del diente para lo que podrían ser muy útiles las recientes plantillas de colocación individual propuestas por Peter C. Kesling, con las cuales es mas fácil guiarnos en vez de usar las muescas medias del bracket las cuales son de menor visibilidad, por otro lado donde si se encontraron diferencias estadísticamente significativas fue al medir **torsión** ya que ésta depende de la altura de colocación del bracket por no descansar en una superficie plana (Cara facial de la corona del diente), como ya a sido reportado por estudios anteriores sin embargo cabe mencionar que al comparar la colocación del bracket a 4mm de la superficie oclusal al slot, con la colocación del bracket en el centro de la corona no hubo diferencias estadísticamente significativas en **torsión** entre estas dos pruebas pero si entre cada prueba y el control esto es que ambas pruebas estuvieron muy lejos de los valores ideales prescritos por el fabricante.

Estudios más recientes han reportado otra variable que no se tomó en cuenta en este estudio, ya que se previó en la selección de la muestra en los criterios de clasificación, se trata de la **angulación** que presenta la corona de la raíz del propio diente, esto se presenta clínicamente y es muy común que cuando las coronas ya han sido corregidas al observar la radiografía se observa que la raíz aún no esta

derecha, y esta situación es motivo de modificar la posición del bracket o realizar dobleces de compensación en el arco.

Un aspecto que quizá sea de relevancia en este estudio es la propuesta de investigación a futuro de tratar de colocar los brackets bajo otro punto de referencia para depender en menor grado de la condición anatómica oclusal y tomar en cuenta la longitud total del diente para que pueda expresar mas constante la información contenida en los brackets.

En nuestro estudio observamos diferentes métodos de colocación los cuales no variaron entre sí probablemente por la forma subjetiva rutinaria de colocación de brackets y su repercusión a la expresión de la información contenida en el interior de la aparatología a diferencia de lo realizado en un estudio realizado por Torsein y col. Donde evalúan la efectividad de la expresión de la información por medio de un método matemático de colocación donde también concluyen que la altura de la colocación de los brackets afecta principalmente en la torsión final del diente en cuestión. (32)

## CONCLUSION

En el presente estudio se compararon 2 métodos diferentes de colocación de brackets siendo estos los más empleados clínicamente por los operadores de la ortodoncia, en dichos métodos se midió la angulación, inclinación mesio-distal dental y la torsión es la inclinación vestibulo-lingual dental.

Por un lado el método A, que fue colocar el bracket a 4mm de la superficie oclusal y por otro lado el método B, que fue colocar el bracket en el centro de la corona clínica del diente, se midieron, se compararon entre sí y a su vez con los valores de inclinación y torsión recomendados por el fabricante que para nosotros fueron los valores control, encontrándose las siguientes conclusiones:

Al comparar los dos métodos A y B entre sí en angulación no se encontraron diferencias significativas, lo que podemos interpretar que la angulación mesio distal del diente se ve poco afectada cuando colocamos los brackets con los dos métodos diferentes utilizados en este estudio.

Al comparar los dos métodos A y B entre si en torsión no se encontraron diferencias significativas, lo que podemos interpreta que la torsión no varía significativamente empleando cualquiera de los dos métodos utilizados en este estudio.

Al comparar los dos métodos A y B con los valores control en angulación, no se encontraron diferencias significativas, es decir que la angulación no se ve afectada por el método de colocación y además esta muy cerca de los valores ideales.

Al comparar los dos métodos A y B con los valores control en torsión, si hubo una diferencia significativa, es decir que entre ambos métodos de colocación no varia la torsión significativamente, pero sí con los valores ideales.

Al colocar el bracket más hacia oclusal aumenta la torsión positiva y hacia gingival aumenta la torsión negativa estando muy lejos de los valores ideales propuestos por el fabricante, valores control.

## **PROPUESTAS DE INVESTIGACIÓN A FUTURO**

La colocación de brackets es un tema el cual nos permite profundizar, e investigar cada día más. Después de haber realizado este estudio y haber analizado los resultados del mismo yo puedo sugerir algunas líneas nuevas y algunas inquietudes para mejorar y esclarecer aun más este tan controversial tema.

Algo que yo propongo es que se tome en cuenta la longitud total del diente y elegir otro punto de referencia para medir la distancia de colocación en sentido vertical, yo propongo en centro del diente y de ahí medir hacia el slot del bracket por medio de una serie radiografica dentoalveolar que en su toma se estandarize y se pueda extrapolar al tamaño real del diente, ya que al medir la prueba C de mi estudio observa mas constante esa distancia y posteriormente para no tomar radiografias de todos los dientes quizá se puede aplicar el cuadro de Alexander para la colocación de brackets descrito en este estudio.

Otra investigación que pudiese ser de relevancia es estudiar de igual forma el comportamiento de colocación del bracket en el aparato de medición diseñado por el investigador de este estudio pero en todos los dientes por sus diferencias anatómicas.

Otra investigación podría ser el observar las características anatómicas de la cara facial del diente pero con características específicas de raza, y con una muestra representativa y quizá de diferencias de sexo si este fuese de relevancia.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

1. Andrews FL Straight Wire The concept and Appliance. 2<sup>nd</sup>. San Diego: L.A.Wells; 1989.
2. Hilgers JJ.Cuspid bracket height. Clinical impressions. 1993 ;2 (3).
3. Kasrovi M.P, Timins S.R. A new approach to indirect bonding using light cure composites. Am J Orthod Dentofac Orthop 1997; 111:652-56
4. Witzig W.J, Spahl J.T.Ortopedia Maxilofacial Clinica y Aparatologia.1ª. ed. Barcelona (España); Masson-Salvat 1991.
5. Chan K.B, Chung Ch. H, Vandarsall L.R. Comparison of the accuracy of bracket placement between direct and indirect bonding techniques. Am J Dentofac Orthop 1999; 116:346-51
6. Andrews FL. The S.W.A. syllabus of philosophy and techniques. San Diego: LF Andrews Foundation for Orthodontic Education and Research, 1974.
7. Andrews FL. The Straight wire Appliance origin, controversy, commentary. J Clin Orthod 1976; 10:99.
8. Holdaway R.A. Bracket angulation as applied to the edgewise appliance. Angle Orthod. 1952 22:227.
9. McLaghlin P.R., BennettC.J. Bracket placement with preadjusted appiance. J. Clin. Orthod. 1995; 29:302-312
10. Angle HE. The latest and best in orthodontic mechanism. Dental Cosmos 1928; 70:1143; 1929; 71:164.
11. Ricketts MR. Bioprogressive therapy. Denver: Rocky Mountain 1979.
12. Thurow CR. Edgewise orthodontics. 3rd. ed. St. Louis: CV Mosby, 1972.
13. Meyer M, Nelson G. Preadjusted edgewise appliance, theory and practice. Am J Orthod Dentofac Orthoped 1978; 73:485.

14. Kraus SB. Dental anatomy and occlusion. 1a. ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1969.
15. Dellinger LE. A scientific assessment of the straight wire appliance. Am J Orthod Dentofac Orthop 1978; 73:290.
16. Taylor RMS. Variations in morphology of teeth. New York: Charles C. Thomas; 1978.
17. Roth HR. Five years clinical evaluation of the Andrews S.W.A. J Clin Orthod 1981; 11:175.
18. Roth HR. Functional occlusion for the orthodontists, part III. J Clin Orthod 1981; 11:175.
19. Wheeler RC. Dental anatomy physiology and occlusion, 5a.ed. Philadelphia, W. B. Saunders Company; 1974.
20. Ugur T.L, Yukay FP. Normal faciolingual inclinations of tooth crowns compared with treatment groups of standard and pretorqued brackets. Am J Ortho Dentofac Orthop 1997;112:50-7
21. Vardimon AD, Lambertz W. Statistical evaluation of torque angles in reference to straight-wire appliance (SWA) theories. Am J Orthod Dentofac Orthop 1986; 89:56-66.
22. Germane N, BentleyB, Isaacson J.R, Revere J.H. The morphology of canines in relation to preadjusted appliances. Angle of Orthod 1990:1:49-54
23. Taylor RMS. Variation in form of human teeth. I. An anthropologic and forensic study of maxillary incisors. J Dent Res 1969; 48:173-82.
24. Morrow JB. The angular variability of the facial surfaces of the human dentition: an evaluation of the morphological assumptions implicit in the various "straight-wire techniques" [Thesis.] St Louis: St Louis University; 1978.
25. Sondhi A. A bracket design to Address the effect of torque on canine position and function. Clinical perspective. News Wire. 3 M Unitek ; 1992: II-2,2
26. Creekmore DT. Straight Wire the Next Generation Am J Orthod Dentofac Orthop 1993,104:8-20
27. Creekmore DT. The new torqued appliance. J Clin Orthod 1973; 7:553-73.

28. Creekmore TD. Interview on torque. *J Clin Orthod* 1979;13: 305-10.
29. Alexander W.G.R. *The Alexander Discipline*. California. Ormco Corporation 1986.
30. Alexander RG. The varisimplex discipline. Part 1. Concept and appliance design. *J Clin Orthop* 1983; 17:380-92.
31. Esponda V. *Anatomía Dental*. 6ta. Ed. México D.F. Universidad Autónoma de México 1981.
32. Torsein R.M., Jan OR. On bracket slot height: A methologic study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1998; 113:387-93
33. Andrews FL. Straight wire Appliance, arch form, wire bending and experiment. *J Clin Orthod* 1976; 10:8.
34. Andrews FL. The S.W.A. explained and compared. *J Clin Orthod* 1976; 10:174.
35. Jarabak RL. Development of a treatment plan, in the light of one's concept of treatment objectives. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1969; 36:481.
36. Andrews FL. The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1972; 62:296.
37. Roth RH. *Straight wire appliance philosophy*. San Diego, California: "A" Company, Inc., 1979.
38. Root TL. The level anchorage system. In: Graber LW, 1a. ed. *Orthodontics state of the art essence of the science*. St Louis: CV Mosby, 1986.
39. Hanson GH. *Prescriptions for the Speed appliance*. San Clemente, California: OREC, 1989:6.
40. Hilgers JJ. *The Prescription Analyzer*. Glendora, California: Ormco, 1983:1-2.
41. Balut N, Klapper L, Sandrik J, Bowman D. Variations in bracket placement in the preadjusted orthodontic appliance. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992; 102:62-7.
42. Germane N, Bentley BE, Isaacson RJ. Three biologic variables modifying faciolingual tooth angulation by straight-wire appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1989; 96:312-9.

43. Root TL. The level anchorage system. In: Graber LW, ed. Orthodontics state of the art essence of the science. St Louis: CV Mosby, 1986.
44. Ross V, Isaacson RJ, Germane N, Rubenstein LK. Influence of vertical growth pattern on faciolingual inclinations and treatment mechanics. Am J Orthod Dentofac Orthop 1990; 98:422-9
45. Zachrisson BU. Interview on excellence in finishing. Part 2. J Clin Orthod 1986; 20:536-56.
46. Roth RH. Treatment mechanics for the Straight Wire appliance. In: Graber TM, Swain BF, eds. Orthodontics: current principles and techniques. St Louis: CV Mosby, 1985.
47. Swain BF. Straight wire design strategies: five-year evaluation of the Roth modification of the Andrews straight wire appliance. In: Graber LW, ed. Orthodontics state of the art essence of the science. St Louis: CV Mosby, 1986.
48. Thurow RC. Tipping freedom. In: Edgewise orthodontics. St Louis: CV Mosby, 1966.
49. Elorza H. Estadística para las ciencias sociales y del comportamiento. 2ª. ed. México, Oxford University Press, 2000.
50. Heusdens M, Dermuaut L, Verbeck R. The effect of tooth size discrepancy on occlusion : An Experimental study. Am J Ortho Dentofac Orthop 2000; 117-2: 784-87
51. Rhee S, Nahm D. Triangular shaped incisor crowns and crowding: Am Otrho J Dentofac Orthop 2000-12 : 624-28
52. Malmo, Sweden, Cardif. Critical assessment of a device to measure incisor crown inclination. Am Ortho J Dentofac Orthop 2002; 121-2: 185-191