

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**



**COMPARACIÓN DE LOS MÉTODOS DE MOYERS, TANAKA Y
JOHNSTON EN MODELOS DE PACIENTES DE ORTODONCIA**

PRESENTA

RAÚL ROCA PEREDA

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO
DE MAESTRÍA EN ORTODONCIA**

OCTUBRE, 2019

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



**COMPARACIÓN DE LOS MÉTODOS DE MOYERS, TANAKA Y
JOHNSTON EN MODELOS DE PACIENTES DE ORTODONCIA**

PRESENTA

RAÚL ROCA PEREDA

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO
DE MAestrÍA EN ORTODONCIA**

OCTUBRE, 2019

ASESORES

DIRECTOR DE TESIS

CD. PhD. MC. HILDA H. H. TORRE MARTÍNEZ

CODIRECTOR DE TESIS

CD. ESP O. PhD. ROBERTO J. CARRILLO GONZÁLEZ

ASESOR DE ESTADÍSTICA

L.P. M.E.S. D.E.S. JULIO CESAR GONZÁLEZ CABRERA

CD. PhD. MC. HILDA H. H. TORRE MARTÍNEZ

Director De Tesis

CD. ESP O. PhD. ROBERTO J. CARRILLO GONZÁLEZ

Codirector De Tesis

L.P. M.E.S. D.E.S. JULIO CESAR GONZÁLEZ CABRERA

Asesor De Estadística

C.D. Especialista en Ortodoncia PhD. Roberto José Carrillo González
Coordinador de Posgrado de Ortodoncia

C.D. M.C. PhD. Rosa Isela Sánchez Nájera
Subdirector de Estudios de Posgrado

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Los miembros del jurado aceptamos la investigación y aprobamos el documento que avala a la misma, que como opción a obtener el grado de maestría en ciencias odontológicas con especialidad en ortodoncia presenta Raúl Roca Pereda.

Honorables miembros del jurado

PRESIDENTE

C.D. Especialista en Ortodoncia PhD. Roberto José Carrillo González

SECRETARIO

CD. Posgraduada en Ortodoncia M.C. Hilda H. H. Torre Martínez. PhD.

VOCAL

CD., MC., Dr. en C. Myriam Angélica De La Garza Ramos.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al Dra. Hilda Hortensia Hermelinda Torre Martínez. por su guía, apoyo y conocimientos como asesora de esta tesis. Así como al Dr. Roberto José Carrillo González por su orientación y acompañamiento.

A la Facultad de Estomatología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (FEBUAP), a la Secretaria de Posgrados y al Posgrado de Ortodoncia, por las facilidades para acceder a sus instalaciones para obtener los datos del presente estudio.

A Claudia G. Gómez Rosales, Bruno y Ana Lucia Roca Gómez por su apoyo, cariño y comprensión para lograr mis metas.

TABLA DE CONTENIDO

Sección	Página
AGRADECIMIENTOS.....	v
LISTA DE TABLAS	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. HIPÓTESIS	3
3.OBJETIVOS.....	4
3.1 Objetivo general	4
3.2 Objetivos específicos	4
4. ANTECEDENTES	5
4.1 Dentición primaria.....	6
4.2 Dentición mixta.....	7
4.3 Análisis de dentición mixta.....	7
4.4 Marco de referencia.....	9
5. MATERIAL MÉTODOS.....	14
5.1 Diseño del estudio	14
5.2 Universo del estudio	14
5.3 Tamaño de la muestra.....	14
5.4 Criterios de selección.....	15
5.4.1 Criterios de inclusión.....	15
5.4.2 Criterios de exclusión.....	15
5.4.3 Criterios de eliminación.....	15
5.5 Definición de variables	16
5.6 Recursos materiales.....	17
5.7 Descripción del procedimiento.....	17
5.8 Concordancia y fiabilidad	21
5.9 Análisis estadístico	22
5.10 Consideraciones éticas	22

6. RESULTADOS.....	23
6.1 Interpretación de resultados.....	26
6.1.1 Interpretación de resultados para caninos y premolares superiores	26
6.1.2 Interpretación de resultados para caninos Y premolares inferiores.....	38
7. DISCUSIÓN.....	50
8. CONCLUSIONES.....	54
LITERATURA CITADA	56
RESUMEN BIOGRÁFICO	60

LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
I. Valores de predicción de Moyers para caninos y premolares superiores	19
II. Valores de predicción de Moyers para caninos y premolares inferiores	20
III. Valores de predicción para caninos y premolares superiores e inferiores de la FEBUAP.....	25
IV. Diferencia en milímetros de los valores de Moyers al 75%, Tanaka y Johnston y FEBUAP para superiores	26
V. Diferencia en milímetros de los valores de Moyers al 75%, Tanaka y Johnston y FEBUAP para inferiores	38

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Moyers al 5% para superior y valores de la FEBUAP	27
2. Moyers al 15% para superior y valores de la FEBUAP.....	28
3. Moyers al 25% para superior y valores de la FEBUAP.....	29
4. Moyers al 35% para superior y valores de la FEBUAP.....	30
5. Moyers al 50% para superior y valores de la FEBUAP.....	31
6. Moyers al 65% para superior y valores de la FEBUAP.....	32
7. Moyers al 75% para superior y valores de la FEBUAP	33
8. Moyers al 85% para superior y valores de la FEBUAP.....	34
9. Moyers al 95% para superior y valores de la FEBUAP	35
10. Tanaka y Johnston para superiores y valores de la FEBUAP	36
11. Moyers al 75%, Tanaka y Johnston y valores de la FEBUAP superiores	37
12. Moyers al 5% para inferior y valores de la FEBUAP.....	39
13. Moyers al 15% para inferior y valores de la FEBUAP.....	40
14. Moyers al 25% para inferior y valores de la FEBUAP.....	41
15. Moyers al 35% para inferior y valores de la FEBUAP.....	42
16. Moyers al 50% para inferior y valores de la FEBUAP.....	43
17. Moyers al 65% para inferior y valores de la FEBUAP.....	44
18. Moyers al 75% para inferior y valores de la FEBUAP.....	45

19. Moyers al 85% para inferior y valores de la FEBUAP.....	46
20. Moyers al 95% para inferior y valores de la FEBUAP.....	47
21. Tanaka y Johnston para inferiores y valores de la FEBUAP	48
22. Moyers al 75%, Tanaka y Johnston y valores de la FEBUAP inferiores	49

Universidad Autónoma de Nuevo León – UANL
Facultad de Odontología
Subdirección de Estudios de Posgrado
Posgrado de Ortodoncia
C.D. Esp. O. Raúl Roca Pereda
Candidato a: Maestría en Ortodoncia
Área de estudio: Diagnostico
Número de páginas: 61

RESUMEN

Introducción:

El predecir el diámetro mesiodistal de caninos y premolares por erupcionar, ha sido un tema de interés, para diagnosticar de forma temprana el desarrollo de las maloclusiones, existen diversos análisis de dentición mixta, dentro de los cuales el método de Moyers, basado en tablas de predicción y la ecuación de Tanaka y Johnston, son los más utilizados por ser simples de aplicar, estos dos métodos fueron desarrollados en muestras obtenidas de caucásicos, por lo cual el aplicarlo de manera universal a diferentes poblaciones pueden variar su grado de precisión. En el presente estudio se comparó la aplicabilidad del análisis de Moyers al 75% de confiabilidad como lo recomienda su autor y a los diferentes percentiles de sus tablas, 5, 15, 25, 35, 50, 65, 85 y 90, así como la ecuación de Tanaka y Johnston. Objetivo: contrastar las tablas de predicción, obtenidas por medio de una ecuación de regresión lineal de las mediciones de los diámetros mesiodistales de los caninos y premolares, tanto superiores como inferiores, de pacientes de la Clínica de Ortodoncia de la FEBUAP.

Material y Métodos: De un universo de 600 modelos fueron seleccionados 128 en un rango de 12 a 20 años de edad correspondiendo 82 mujeres y 46 hombres. Los datos para las tablas de predicción de este estudio se obtuvieron de la medición de caninos y premolares superiores e inferiores, tomados de los modelos de estudio, por medio de un compás de puntas secas al mayor diámetro mesiodistal anatómico de los dientes a medir y transportado a un vernier digital para obtener la lectura en mm. Una vez obtenidas las tablas de predicción para la FEBUAP, se compararon con los valores de Moyers a los diferentes percentiles y la predicción de Tanaka y Johnston, utilizando la t de student al 95% de significancia.

Resultados: para el 3, 4 y 5 superiores de Moyers se determinó, diferencia significativa al 95% en el percentil 5, 15, 25, 35, 65, 75, 85 y 95. Al percentil 50 la $p > 0,05$. En el 3, 4 y 5 inferiores se reportó diferencia significativa al percentil 5, 15, 50, 65, 75, 85 y 95 de Moyers, al 25% y 35% la $p > 0,05$. Al comparar los valores del estudio con la predicción de Tanaka y Johnston existió diferencia significativa al 95%.

Conclusiones: al usar el análisis de Moyers al 75 % no aplica en los pacientes de la Clínica de Ortodoncia de la FEBUAP, ya que sobrestima los diámetros, se debe de implementar para superior al 50% de confiabilidad y para inferior se ajusta al 35%. En el caso de la ecuación de Tanaka y Johnston, sobrestima los diámetros mesiodistales de caninos y premolares, tanto para la arcada superior e inferior.

CD. PhD. MC. HILDA H. H. TORRE MARTÍNEZ
Director De Tesis

Universidad Autónoma de Nuevo León – UANL
Facultad de Odontología
Subdirección de Estudios de Posgrado
Posgrado de Ortodoncia
C.D. Esp. O. Raúl Roca Pereda
Candidato a: Maestría en Ortodoncia
Área de estudio: Diagnostico
Número de páginas: 61

ABSTRACT

Introduction: Predicting mesiodistal diameter of canines and premolars to erupt has been a topic of interest for the diagnosis of malocclusion development; there are several mixed dentition analyzes, such as the Moyers method, based on prediction tables and the Tanaka and Johnston equation, these two methods are easier to apply than others. In the present study the accuracy of the Moyers analysis 75% was compared as recommended by the author with their different percentiles: 5, 15, 25, 35, 50, 65, 85 and 90's, as well as the equation of Tanaka and Johnston. Objective: Compare mesiodistal diameters prediction tables of the lower and upper canines and premolars of the FEBUAP Orthodontic Clinic patients with Moyers and Tanaka & Johnston methods.

Material and Methods: From a universe of 600 models, 128 were selected in a range of 12 to 20 years of age corresponding to 82 women and 46 men. The data for the prediction tables of this study were obtained from the measurement of upper and lower canines and premolars, taken from study models, by means of a compass of dry tips to the largest anatomical mesiodistal diameter of the teeth to be measured and transported. to a digital Vernier caliper to obtain the reading in millimeters. Once the prediction tables for the FEBUAP were obtained, the different percentiles and the prediction of Tanaka and Johnston were compared with the Moyers values using the student's t at 95% of significance.

Results: for the 3, 4 and 5 superiors of Moyers were determined, significant difference to 95% in the 5, 15, 25, 35, 65, 75, 85 and 95 percentiles. At the 50th percentile the $p > 0.05$. In the lower 3, 4 and 5, a significant difference was reported at the 5, 15, 50, 65, 75, 85 and 95 percentile of Moyers, at 25% and 35% at $p > 0.05$. When comparing the values of the study with the prediction of Tanaka and Johnston there was significant difference to 95%.

Conclusions: Using Moyers' analysis 75% does not apply in the patients of the FEBUAP Orthodontic Clinic, since it overestimates the diameters; it must be implemented for more than 50% reliability and for the lowers, it must be adjusted to 35% In the case of the Tanaka and Johnston equation, it overestimates the mesiodistal diameters of canines and premolars, both for upper and lower arch.

NOMENCLATURA

mm.	Milímetros
3	Canino
4	Primer premolar
5	Segundo premolar
FEBUAP	Facultad de Estomatología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

1. INTRODUCCIÓN

El apiñamiento en la dentición permanente es una de las alteraciones frecuentes que dan como consecuencia mal posición dental, este se determina por la discrepancia entre la sumatoria de los diámetros mesiodistales de los dientes, comparándolo con el espacio existente dentro de las bases óseas. La cantidad de apiñamiento presente en las arcadas nos pueda llevar a tomar decisiones como expandir las arcadas, realizar desgaste interproximal o extracciones para su corrección.

Durante la dentición mixta podemos aplicar los análisis de predicción de caninos y premolares para determinar la falta de espacio en las arcadas y cuantificar el apiñamiento, y así aportar datos para la toma de decisiones en base al diagnóstico y plan de tratamiento.

Los análisis de Moyers y Tanaka y Johnston son los más utilizados por su facilidad de aplicación, para la predicción del diámetro mesiodistal de caninos y premolares; Moyers recomienda aplicar las tablas al 75% de exactitud. Ambos análisis se basaron en muestras tomadas de caucásicos, esto conlleva a que, si se aplica a una población diferente, la precisión del percentil puede variar.

Por lo tanto, se considera de importancia conocer si existen diferencias entre las mediciones de los diámetros mesiodistales de caninos y premolares permanentes tomadas en los modelos de pacientes de la clínica de Ortodoncia de la FEBUAP, y los valores dados por la ecuación de Tanaka y Johnston y las tablas de Moyers al 75% de fiabilidad.

Para determinar, si en una muestra diferente a caucásicos utilizada para ambos métodos, si existe variación en los niveles de precisión. Se considera que la realización del estudio es importante debido a que esos análisis se emplean con frecuencia y será de

utilidad verificar el grado de exactitud de ambos al aplicarlos como herramienta de diagnóstico, para la toma de decisiones en los tratamientos de pacientes que acudan a la clínica de ortodoncia de la FEBUAP. con dentición mixta que requieran de la predicción del espacio para la erupción de caninos y premolares permanentes.

2. HIPÓTESIS.

Hi: Las mediciones reales de los diámetros mesiodistales de caninos y premolares permanentes de los pacientes de la Clínica de Ortodoncia de la FEBUAP, difieren a los valores dados por la ecuación de Tanaka y Johnston y las tablas de Moyers al 75% de fiabilidad para predecir el espacio para caninos y premolares permanentes.

Ho: Las mediciones reales de los diámetros mesiodistales de caninos y premolares permanentes de los pacientes de la Clínica de Ortodoncia de la FEBUAP, no difieren a los valores dados por la ecuación de Tanaka y Johnston y las tablas de Moyers al 75% de fiabilidad para predecir el espacio para caninos y premolares permanentes.

3. OBJETIVOS.

3.1 Objetivo General.

Comparar los diámetros mesiodistales de caninos y premolares permanentes de los modelos de pacientes de la clínica de ortodoncia de la FEBUAP con los métodos de Moyers y Tanaka y Johnston para predecir el espacio para caninos y premolares permanentes.

3.1 Objetivos Específicos.

- Evaluar la precisión de la tabla de valores de Moyers al 75% de fiabilidad en los modelos de estudio para la arcada superior.
- Evaluar la precisión de la tabla de valores de Moyers al 75% de fiabilidad en los modelos de estudio para la arcada inferior.
- Evaluar la precisión de la tabla de valores de Moyers al 5, 15, 25, 35, 50, 65, 85 y 95% de fiabilidad en los modelos de estudio para la arcada superior.
- Evaluar la precisión de la tabla de valores de Moyers al 5, 15, 25, 35, 50, 65, 85 y 95% de fiabilidad en los modelos de estudio para la arcada inferior.
- Obtener el grado de precisión de la ecuación de Tanaka y Johnston en los modelos de estudio para la arcada superior.
- Obtener el grado de precisión de la ecuación de Tanaka y Johnston en los modelos de estudio para la arcada inferior.

4. ANTECEDENTES.

El periodo de transición de la dentición temporal a la permanente es importante para el desarrollo de la oclusión, donde se debe establecer la posición adecuada de los órganos dentarios y sus relaciones óptimas con sus antagonistas para el correcto funcionamiento del aparato estomatognático. De ahí la importancia de vigilar la dentición mixta para evitar futuras maloclusiones.

En la dentición mixta durante el periodo intertransicional, que se caracteriza por presentar erupcionados los incisivos centrales y laterales superiores e inferiores, así como las cuatro primeras molares permanentes y la presencia de los caninos y molares temporales, es importante conocer el diámetro mesiodistal de los caninos y premolares no erupcionados, para determinar si el espacio existente en las arcadas dentales será el suficiente para que ocupen su posición adecuada o si el espacio existente en las arcadas dentales no será el requerido, para que los caninos y premolares ocupen su alineación correcta en las arcadas. (Zamora et al., 2003).

Para realizar la predicción del diámetro mesiodistal de caninos y premolares, existen diversos análisis de dentición mixta, de los cuales los más utilizados son el análisis de Moyers y Tanaka y Johnston.

En el caso del análisis de Moyers se utiliza la sumatoria de los diámetros mesiodistales de los incisivos centrales y laterales inferiores permanentes, para relacionar este resultado, con tablas de valores al percentil 75, recomendado por el autor, que nos indicaran el tamaño mesiodistal de caninos y premolares permanentes. (Moyers, 1992). Tanaka y Johnston desarrollo una ecuación que nos da la medida de los diámetros de caninos y premolares permanentes. (Tanaka and Johnston., 1974).

El análisis de Moyers, así como, el de Tanaka y Johnston fueron desarrollados a partir de muestras caucásicas, por lo tanto, al ser utilizados en una población diferente, el

porcentaje de exactitud presuponemos que variará, debido a las características étnicas distintas.

Diversos estudios mencionan la evaluación de la exactitud de métodos de Tanaka Johnston y Moyers en pacientes no caucásicos

El propósito de éste proyecto, es obtener el diámetro mesiodistal de caninos y premolares permanentes en modelos de pacientes atendidos en la clínica de ortodoncia de la FEBUAP y comparar la precisión del análisis de Moyers y los de Tanaka y Johnston.

4.1 Dentición Primaria

El ser humano es un mamífero biofodonto, es decir, cuenta con dos denticiones, la decidua y la permanente.

La dentición decidua es la primera dentición del ser humano, consta de 20 dientes que inician su erupción hacia los 6 meses de edad con los incisivos centrales inferiores y termina aproximadamente a los 2.5 a 3 años de edad con la erupción de las segundas molares superiores. (Moyers, 1992).

Durante la dentición primaria es común encontrar espacios interdientales generalizados, aunque estos los podemos localizar en cuatro zonas específicas. (Zamora et al., 2003). Según Baume, estas zonas se denominan espacios primates, los cuales, en la arcada superior se encuentran entre incisivos laterales y caninos y en la arcada inferior, entre caninos y primeros molares. Estos espacios, suelen agrandarse conforme el niño crece y se expande el arco dental. El espaciamiento es necesario para que los incisivos permanentes de mayor tamaño mesiodistal se ubiquen dentro del arco sin ningún problema. (Baume, 1950).

Cuando existen espacios primates de 5mm en total, se puede intuir que los dientes permanentes tendrán espacio para erupcionar sin problemas en la arcada. Sin embargo, no todos los niños presentan estos espacios primates, indicando que no habrá espacio suficiente para los dientes permanentes dentro del arco. Esta falta de espacio, sugiere la necesidad de intervenir, ya sea administrando el mismo, expandiendo los arcos o,

extrayendo dientes para poder alojarlos adecuadamente dentro de las arcadas. (Zamora et al., 2003).

4.2 Dentición Mixta

El cambio de los órganos dentarios temporales, inicia hacia los seis años y se completa entre los 12 y 14 años de edad, este periodo de transición de la dentición primaria a la permanente, se denomina dentición mixta. Ésta, la podemos dividir en tres etapas.

La primera etapa inicia a los 6 años con la exfoliación natural de alguno de los incisivos primarios, ya sean inferiores o superiores, así como la erupción de las primeras molares permanentes. Esta etapa termina por lo regular hacia los 8 años con la erupción de los laterales superiores permanentes, en esta etapa, es común observar que los incisivos erupcionen por lingual.

La segunda etapa inicia cuando están completamente erupcionados las primeras molares e incisivos centrales y laterales, tanto superiores e inferiores permanentes. Esta etapa tiene una duración aproximada de tres años, durante los cuales no se manifiesta clínicamente ningún cambio en la dentición, en esta etapa, los gérmenes de los caninos y premolares siguen migrando hacia oclusal y se siguen desarrollando las raíces de los dientes ya erupcionados.

La tercera etapa se inicia con la exfoliación de cualquiera de los molares o caninos deciduos y termina cuando todos los dientes permanentes se encuentran erupcionados. (Zamora et al., 2003).

4.3 Análisis de Dentición Mixta

Uno de los problemas que se presentan en la dentición mixta, es la falta de espacio en las arcadas para la erupción de caninos y premolares permanentes. Este problema,

interesó a los estudiosos en el área a trabajar en la posibilidad de predecir el ancho mesiodistal de los caninos y premolares permanentes.

Nance, con el afán de predecir si el espacio en las arcadas es el suficiente, durante la dentición mixta para la erupción de caninos y premolares permanentes, propuso un análisis basado en la medición directa de los diámetros a partir de radiografías periapicales, obteniendo los datos de estos, utilizó modelos de estudio para medir los diámetros de los incisivos centrales y laterales permanentes y obtener el espacio necesario para su correcta alineación, por medio de un alambre de latón, colocándolo sobre las cúspides vestibulares y los bordes incisales, de mesial de la primera molar permanente a la contralateral, se obtiene el espacio existente en la arcada y así, poder determinar si los dientes por erupcionar tendrían el espacio para ubicarse en la arcada. (Nance, 1974).

Se realizó un estudio en San Francisco California en 1947 donde Ballard y Wylie determinaron que existe correlación entre los diámetros mesiodistales de los incisivos inferiores para que a partir de estos se pueda determinar el tamaño mesiodistal de los caninos y premolares por erupcionar. Este estudio de correlación, marcó la pauta para desarrollar otros métodos de predicción. (Ballard et al., 1947).

Carey dio a conocer su método de predicción basado en tablas de valores de los diámetros mesiodistales de caninos y premolares. (Nance, 1974).

Hixon y Oldfather, combina el uso de radiografías, modelos y tablas para determinar el tamaño mesiodistal de los caninos y premolares por erupcionar. Este análisis, tiene como limitante que solo aplica para la predicción del arco inferior y requiere de una técnica radiográfica de planos paralelos depurada. (Hixon and Oldfather., 1958).

Roberts Moyers de la universidad de Michigan, elaboró una tabla de probabilidades basada en promedios estadísticos que busca predecir el tamaño de los dientes en la dentición mixta. Tomando como base el ancho de los diámetros mesiodistales de los incisivos inferiores permanentes, desarrolló una tabla de percentiles para la predicción de los tamaños de los caninos y premolares superiores y otra, para los inferiores. Recomendando usarla al 75% de confiabilidad. (Moyers., 1958).

Tanaka y Johnston realizaron un estudio en Cleveland, donde obtuvieron una muestra de 506 modelos de estudio de la escuela oeste de odontología y de tres ortodoncistas de práctica privada de la misma área, fueron incluidos registros de pacientes de ascendencia europea, menores de 20 años de edad y con todos los órganos dentarios erupcionados, libres de caries, fracturas y restauraciones; por medio de una ecuación de regresión lineal obtuvieron sus resultados y a partir de estos desarrollaron una ecuación que es fácil de usar, en ella se toma la sumatoria de los diámetros mesiodistales de los incisivos inferiores permanentes dividido entre dos y sumando 10.5, para la predicción de los caninos y premolares permanentes inferiores, y 11 para los superiores. Sus valores los compararon con los diferentes análisis de dentición mixta y concluyeron que eran similares a los valores de las tablas de percentiles de Moyers al 75%. Y que tanto su ecuación y las tablas de Moyers eran de fácil aplicación. (Tanaka and Johnston., 1974).

4.4 Marco de Referencia

Fue publicado un artículo, realizado en el departamento de ortodoncia de la universidad de King Saud de la escuela dental de Riyad, en Arabia Saudita, donde utilizaron la predicción de Moyers y Tanaka y Johnston; aplicada a su población, concluyeron que la utilización de estos análisis aplicados al 75% de fiabilidad no era indicativo de su población, si no que sus experiencias fueron al 35% de fiabilidad. (Al-Khadra.,1993).

En Chicago 1998, realizaron un estudio para corroborar la ecuación de Tanaka y Johnston, aplicada a una muestra de asiáticos americanos, se usó una muestra de 201 modelos de yeso, de personas menores de 21 años, con el fin de comparar las medidas reales, con los valores pronosticados por la ecuación de Tanaka y Johnston. Concluyendo que la ecuación no aplica a una población diferente a la de descendientes europeos. (Lee et al., 1998).

Se revisó la aplicabilidad de las tablas de probabilidad de Moyers y de la ecuación de Tanaka y Johnston, en una población mexicana. Este estudio se llevó acabo en la UNAM,

en una muestra de 35 adolescentes mexicanos de 12 a 15 años; no encontraron diferencia significativa, aunque obtuvieron una mayor exactitud en la ecuación de Tanaka y Johnston. (Caballero et al., 2004).

En 2010 se realizó un estudio en la India, donde usaron las tablas de predicción de Moyers en su población. Se recogieron datos odontométricos de 300 hombres y 300 mujeres de ascendencia india, de los incisivos inferiores, así como caninos y premolares tanto superiores como inferiores erupcionados por completo. Se midieron los anchos mesiodistales con un vernier. Con los valores obtenidos se realizó una ecuación de regresión lineal y concluyeron que es más exacta la utilización de estas al 75% y 50% de fiabilidad. (Nebu et al., 2010).

En 2011, se revisó el método de Tanaka y Johnston aplicado a una muestra de 504 modelos en Nayarit, México. Comparando los valores reales con los obtenidos a través de la ecuación de Tanaka y Johnston. Concluyendo que la ecuación sobreestima el diámetro mesiodistal de los caninos y premolares, recomendando realizar ajustes en las fórmulas para poder utilizarlo en esta población. (Gutiérrez et al., 2011).

En Lima Perú 2011, realizaron un estudio con una muestra de 400 escolares de Lima Metropolitana para probar una nueva ecuación de dentición mixta basada en una población peruana. Se crearon cuatro ecuaciones de predicción tanto para varones como para mujeres y se establecieron las diferencias que se obtuvieron entre los valores dados por las nuevas ecuaciones con los que presentaron los caninos y premolares reales por cuadrante. se estableció la diferencia en milímetros entre los valores reales con los valores de predicción dados por el análisis de Moyers y el análisis de Tanaka y Johnston. Al comparar las diferencias entre los tres análisis, se obtuvo mayor eficacia de predicción en la nueva ecuación para su población. (Ramos et al., 2011).

Realizaron un estudio en niños pakistaníes, en una muestra de 100 varones y 100 mujeres, de entre 13 y 15 años de edad comparando los valores reales de los diámetros de caninos y premolares con los métodos de Moyers y Tanaka y Johnston, determinando que no aplicaban con exactitud, pero no encontraron una diferencia significativa. (Aneel et al., 2011).

Evaluaron el método de Tanaka y Johnston en la población brasileña en una muestra de 95 modelos, arrojándoles resultados de que era confiable en varones de raza blanca y negra, así como en las mujeres negras, pero no aplicaba en mujeres blancas, dando una sobrestimación de los valores de predicción, con diferencia estadística significativa. (Vasconcellos et al., 2012).

Cuatro métodos de predicción de dentición mixta en una población Malasia fueron estudiados en 2012; los valores referidos por Moyers al 50%, Tanaka y Johnston, Ling y Wong y Jaroontham y Godfrey, en una muestra de 120 modelos de niños y 120 de niñas, tomando las medidas reales de los diámetros de caninos y premolares y comparándolos con los métodos de predicción; Los métodos de Moyers y de Tanaka y Johnston mostraron una diferencia significativa entre los anchos reales y las predicciones para ambos sexos. (Mahmoud et al., 2012).

Se publicó un estudio realizado en Irán, en el cual se modificó la ecuación de Tanaka y Johnston, utilizando los diámetros mesiodistal de los incisivos centrales inferiores y primeras molares superiores demostrando un grado de correlación más alto, que los incisivos inferiores para la predicción de los caninos y premolares. A partir de estos hallazgos crearon nuevas ecuaciones. (Toodehzaeim et al., 2013).

En una población de Rumania, se realizó un estudio en 2013 publicando un artículo donde optimizan la ecuación de regresión lineal con algoritmos genéticos. (Boitor et al., 2013).

Publicaron una revisión bibliográfica del método de Moyers al 75%, de fiabilidad que recomienda el autor, se tomó una muestra compuesta de 629 artículos. Los criterios de inclusión fueron: Artículos que usan el análisis de Moyers con una muestra mayor o igual a 40 pacientes. Concluyeron que, en base a la literatura disponible, el análisis de dentición mixta de Moyers debe usarse con cuidado, ya que la mayoría de los artículos analizados mostraron que la probabilidad del 75% no fue tan precisa como se esperaba, lo que lleva a la necesidad de adaptar los niveles de probabilidad según en la población de estudio que se aplique. (Bulhoes et al., 2013).

Presentaron un estudio en una población de Kodava, India, donde revisaron el método de Moyers al 75% y Tanaka y Johnston. Tomando una muestra de 30 niños y 30 niñas de entre 16 y 23 años de edad. Dándoles como resultado la sobrestimación. de los diámetros mesiodistales en ambos análisis de dentición mixta. (Ramesh et al., 2014).

En 2014 se revisó el análisis de Moyers al 75%, 85%, 95% y Tanaka y Johnston en una población de estudiantes de Medellín, Colombia. Sobre una muestra de 56 modelos. concluyendo que el mejor método para la arcada superior es el de Tanaka y Johnston, Moyers al 75% para la arcada inferior, aunque ambos métodos sobreestiman el valor real de los diámetros mesiodistales. (Botero et al., 2014).

Un estudio en Chile; sobre una población Mapuche-Huiliche realizado por Pérez y cols. aplicó las tablas de Moyers al 75% de fiabilidad, a una muestra de 25 hombres y 25 mujeres en un rango de 11 a 17 años de edad, comparando los tamaños reales de los caninos y premolares con la predicción de Moyers y determinaron que al 75% de fiabilidad no aplica en la arcada inferior de mujeres ya que se sobreestima el diámetro mesiodistal. (Pérez et al., 2014).

Se tomó una muestra de 65 hombres y 65 mujeres entre 16 y 21 años de edad en una población del noreste de China en 2015, para evaluar la aplicabilidad de los métodos de predicción Tanaka y Johnston y Moyers en un grupo étnico Han y determinaron que estos análisis son cuestionables y no se deben aplicar de forma universal, recomiendan hacer ecuaciones para cada población. (Jangbu et al., 2015).

Se publicó un estudio realizado en la India sobre 200 niños y 100 niñas entre 13 y 16 años de edad, seleccionados de un universo de 1492 niños de 6 escuelas, para determinar la aplicabilidad del análisis de Moyers. Dando como resultado que la tabla de predicción de Moyers en el percentil 75 sobreestima la dimensión mesiodistal de los caninos y premolares, mientras que en el percentil 50 y 35 subestiman los valores reales en ambos sexos. Por lo tanto, recomiendan el uso de una ecuación modificada o individual. (Baheti et al., en 2016).

En Sudan 2016, verificaron la aplicabilidad de la ecuación de Tanaka y Johnston en una muestra de 118 hombres y 132 mujeres entre 13 y 19 años elegidos al azar,

comparando los valores reales de los diámetros de caninos y premolares con los obtenidos por la ecuación de Tanaka y Johnston. Obteniendo como resultado una sobreestimación tanto para la arcada superior e inferior en ambos géneros y propusieron una nueva ecuación. (Alzubir et al., 2016).

5. MATERIAL Y MÉTODOS

5.1 Diseño del Estudio

El presente estudio corresponde a una investigación de tipo:

- Transversal
- Retrospectivo
- Observacional
- Comparativo
- Analítico

5.2 Universo del Estudio.

Una población de 600 modelos de estudio existentes en el archivo de la clínica de Ortodoncia de la FEBUAP en el periodo de 2015 a 2018.

5.3 Tamaño de la Muestra.

El 100% de los modelos de la población que cumplieron con los criterios de inclusión formaron parte del presente estudio.

5.4 Criterios de Selección.

5.4.1 Criterios de Inclusión.

- Modelos de estudio de pacientes sin tratamiento ortodóntico.
- Modelos de estudio de pacientes entre 12 y 20 años de edad.
- Modelos de estudio de pacientes que presentaron los órganos dentarios permanentes completamente erupcionados de primer molar al contralateral.

5.4.2 Criterios de Exclusión.

- Modelos de estudio de pacientes que presentaron órganos dentarios fracturados.
- Modelos de estudio de pacientes que presentaron restauraciones que involucraban la cara mesial y/o distal.

5.4.3 Criterios de Eliminación.

- Modelos de estudio considerados para el estudio, que durante su manipulación sufrieron algún daño.
- Modelos de estudio que estaban incompletos.
- Modelos de estudio con expediente incompleto.

5.5 Definición de Variables.

VARIABLES	CATEGORIA	ESCALA	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TRATAMIENTO ESTADÍSTICO
Tamaño mesiodistal	Cuantitativa Numérica Continúa	mm.	Compas de puntas secas: se abrirán las puntas del compás colocándolas a mesial y distal del diente por vestibular/labial a nivel del ecuador dental. Vernier digital: se tomara la lectura de la abertura de las puntas del compás a nivel de los vértices.	Descriptivo t-student
Género	Cualitativa Nominal Dicotómica	Masculino femenino	Se considerará la que represente el paciente de acuerdo a su naturaleza.	Descriptivo. Porcentajes.
Análisis de Moyers	Cuantitativa Numérica Continua	mm.	Tablas de predicción del tamaño mesiodistal de caninos y premolares permanentes superiores e inferiores.	Descriptivo t-student
Ecuación de Tanaka y Johnston	Cuantitativa Numérica Continua	mm.	Ecuación de predicción del tamaño mesiodistal de caninos y premolares permanentes superiores e inferiores.	Descriptivo t-student

5.6 Recursos Materiales

- Calibrador digital TRUPER modelo: CALDI-6MP Código 14388.
- Compas de puntas secas de alta precisión Keuffel & Esser.
- Cámara fotográfica Canon.
- Software Microsoft Excel 2016. Estados Unidos.
- Papelería para hojas de registro.

5.7 Descripción del Procedimiento.

1. Todas las mediciones se realizaron a nivel del mayor ancho mesiodistal de los órganos dentarios permanentes y esta fue tomada por medio de un compás de puntas secas de alta precisión , abriendo el compás hasta que las puntas alcanzaron el mayor ancho mesiodistal desde el punto de contacto anatómico mesial hasta el distal, realizando la medición desde la cara vestibular; una vez obtenida la abertura entre las puntas del compás, se transportó a un calibrador digital colocando las extensiones interiores del calibrador entre las puntas del compás alcanzando la abertura establecida. Se registró la lectura del valor obtenido en milímetros el cual estaba expresado sobre la pantalla de dicho calibrador hasta 0.01mm.

2. Se midió el diámetro mesiodistal de caninos y premolares permanentes de cada cuadrante tanto de la arcada superior e inferior en los modelos de estudio.

3. Se registró en hojas de vaciado de datos, el diámetro de canino, primer premolar y segundo premolar de los cuadrantes, superiores e inferiores, de manera individual y su sumatoria.

4. Se realizó la medición del diámetro mesiodistal de los cuatro incisivos inferiores en los modelos de estudio.
5. Se registró en hojas de vaciado de datos, la medida de cada uno de los incisivos, así como su sumatoria.
6. Se compararon las medidas del 3, 4 y 5 del lado derecho con las obtenidas del lado izquierdo tanto para superior como para inferior por medio de la prueba t de student para determinar que no existiera diferencia significativa al 95% de confiabilidad y se obtuvo el coeficiente de correlación, una vez realizada la prueba se promediaron los valores obtenidos de los 3,4 y 5 superiores del lado derecho e izquierdo, así como para los inferiores.
7. Se elaboró una tabla de predicción de diámetros mesiodistal por medio de una ecuación de regresión lineal con los datos obtenidos de los modelos de estudio de la Clínica de Ortodoncia de la FEBUAP. La ecuación relaciono la sumatoria de los diámetros mesiodistal de los cuatro incisivos inferiores con las medidas de canino, primer premolar y segundo premolar tanto superiores como inferiores, y se obtuvo el valor aplicable de predicción de la muestra.
8. Se compararon los valores del estudio con los obtenidos de la ecuación de Tanaka y Johnston y los de las tablas de Moyers al 75% de fiabilidad como lo recomienda su autor, así como a los diferentes percentiles, 5, 15, 25, 35, 50, 65, 85 y 95. Para la arcada superior e inferior
9. El análisis de Moyers consiste en medir la mayor dimensión mesiodistal de los cuatro incisivos inferiores, con este valor se buscó en la parte superior de su tabla y se obtuvo el valor de la predicción de caninos y premolares al 75% recomendado por el autor. Hay una tabla para la predicción de caninos y premolares superiores y otra para inferiores.

Tablas de predicción de diámetros mesiodistal de Moyers

Tabla I
Valores de Moyers para predecir el 3, 4 y 5 Superiores

21/12	19.5	20	20.5	21	21.5	22	22.5	23	23.5	24
95%	21.6	21.8	22.1	22.4	22.7	22.9	23.2	23.5	23.8	24
85%	21	21.3	21.5	21.8	22.1	22.4	22.6	22.9	23.2	23.5
75%	20.6	20.9	21.2	21.5	21.8	22	22.3	22.6	22.9	23.1
65%	20.4	20.6	20.9	21.2	21.5	21.8	22	22.3	22.6	22.8
50%	20	20.3	20.6	20.8	21.1	21.4	21.7	21.9	22.2	22.5
35%	19.6	19.9	20.2	20.5	20.8	21	21.3	21.6	21.9	22.1
25%	19.4	19.7	19.9	20.2	20.5	20.8	21	21.3	21.6	21.9
15%	19	19.3	19.6	19.9	20.2	20.4	20.7	21	21.3	21.5
5%	18.5	18.8	19	19.3	19.6	19.9	20.1	20.4	20.7	21

21/12	24.5	25	25.5	26	26.5	27	27.5	28	28.5	29
95%	24.3	24.6	24.9	25.1	25.4	25.7	26	26.2	26.5	26.7
85%	23.7	24	24.3	24.6	24.8	25.1	25.4	25.7	25.9	26.2
75%	23.4	23.7	24	24.2	24.5	24.8	25	25.3	25.6	25.9
65%	23.1	23.4	23.7	24	24.2	24.5	24.8	25.1	25.3	25.6
50%	22.8	23	23.3	23.6	23.9	24.1	24.4	24.7	25	25.3
35%	22.4	22.7	23	23.2	23.5	23.8	24.1	24.3	24.6	24.9
25%	22.1	22.4	22.7	23	23.2	23.5	23.8	24.1	24.3	24.6
15%	21.8	22.1	22.4	22.6	22.9	23.2	23.4	23.7	24	24.3
5%	21.2	21.5	21.8	22.1	22.3	22.6	22.9	23.2	23.4	23.7

Tabla II
Valores de Moyers para predecir el 3, 4 y 5 inferiores

21/12	19.5	20	20.5	21	21.5	22	22.5	23	23.5	24
95%	21.1	21.4	21.7	22	22.3	22.6	22.9	23.2	23.5	23.8
85%	20.5	20.8	21.1	21.4	21.7	22	22.3	22.6	22.9	23.2
75%	20.1	20.4	20.7	21	21.3	21.6	21.9	22.2	22.5	22.8
65%	19.8	20.1	20.4	20.7	21	21.3	21.6	21.9	22.2	22.5
50%	19.4	19.7	20	20.3	20.6	20.9	21.2	21.5	21.8	22.1
35%	19	19.3	19.6	19.9	20.2	20.5	20.8	21.1	21.4	21.7
25%	18.7	19	19.3	19.6	19.9	20.2	20.5	20.8	21.1	21.4
15%	18.4	18.7	19	19.3	19.6	19.8	20.1	20.4	20.7	21
5%	17.7	18	18.3	18.6	18.9	19.2	19.5	19.8	20.1	20.4

21/12	24.5	25	25.5	26	26.5	27	27.5	28	28.5	29
95%	24.1	24.4	24.7	25	25.3	25.6	25.8	26.1	26.4	26.7
85%	23.5	23.8	24	24.3	24.6	24.9	25.2	25.5	25.8	26.1
75%	23.1	23.4	23.7	24	24.3	24.6	24.8	25.1	25.4	25.7
65%	22.8	23.1	23.4	23.7	24	24.3	24.6	24.8	25.1	25.4
50%	22.4	22.7	23	23.3	23.6	23.9	24.2	24.5	24.7	25
35%	22	22.3	22.6	22.9	23.2	23.5	23.8	24	24.3	24.6
25%	21.7	22	22.3	22.6	22.9	23.2	23.5	23.8	24.1	24.4
15%	21.3	21.6	21.9	22.2	22.5	22.8	23.1	23.4	23.7	24
5%	20.7	21	21.3	21.6	21.9	22.22	22.5	22.8	23.1	23.4

10. El análisis de predicción de Tanaka y Johnston se realizó al aplicar su ecuación, utilizando la sumatoria de los diámetros mesiodistales de los cuatro incisivos inferiores; por medio de la cual se obtuvo la predicción de caninos y premolares.

Ecuación para predecir 3, 4 y 5 superiores.

$$3,4 \text{ y } 5 \text{ superior} = \frac{\text{sumatoria de los cuatro incisivos inferiores}}{2} + 11$$

Ecuación para predecir 3, 4 y 5 inferiores.

$$3,4 \text{ y } 5 \text{ inferior} = \frac{\text{sumatoria de los cuatro incisivos inferiores}}{2} + 10.5$$

11. Se descargaron los datos a una computadora, en una hoja de cálculo del programa Excel 2016 y se procesaron.

5.8 Concordancia y Fiabilidad

Se realizó una prueba de estandarización en la que se efectuaron las mediciones de los diámetros mesiodistales de cada uno de los dientes en 20 juegos de modelos en presencia de un experto y se registraron los datos, después de 7 días se repitió las mediciones a los mismos modelos, estos fueron contrastados mediante el índice estadístico, Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI) para cuantificar la fiabilidad de las mediciones asociadas a las variables cuantitativas continuas. Obteniendo un CCI de 0.99.

5.9 Análisis Estadístico.

-Estadística de correlación.

- Intervalo de confianza 0.95

Los datos fueron vaciados y analizados en el procesador de datos Excel 2016, Estados Unidos. Se realizó estadística descriptiva; para las variables numéricas se utilizó medidas de tendencia central y de dispersión, de posición y de forma, así como los gráficos correspondientes. para determinar diferencia entre grupos se utilizó: prueba t de Student y con su respectiva significancia estadística, $p \leq 0.05$. y se graficó.

5.10 Consideraciones Éticas.

Esta investigación se realizó conforme a los principios éticos del Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas en colaboración con la Organización Mundial de la Salud: CIOMS/OMS (2002); y a parámetros de investigación médica manifestados por la Asociación Médica Mundial (World Medical Association: WMA por sus siglas en inglés), WMA (2009). Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial sobre principios éticos para las investigaciones médicas, así como también se apega a la Ley General de Salud: Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección I, investigación sin riesgo, no requiere consentimiento informado.

6. RESULTADOS

De un universo de 600 juegos de modelos fueron seleccionados 128, de los cuales 82 correspondieron a mujeres siendo el 64.06% y 46 a hombres 35.93%.

La sumatoria de los diámetros mesiodistales de los cuatro incisivos inferiores presentaron un rango inferior de 19.7 mm, y el rango superior de 27.1 mm. Con un promedio de 22.9 mm. Con una desviación estándar de 1.47664374.

Los caninos, primeros premolares y segundos premolares superiores mostraron un rango inferior de 17.95 mm y un rango superior de 24.5 mm, con un promedio de 22.04 mm. Y una desviación estándar de 1.13072115.

Los caninos, primeros premolares y segundos premolares inferiores mostraron un rango inferior de 18.45 mm. y un rango superior de 23.6 mm. con un promedio de 21.25 mm. y una desviación estándar de 1.19118103.

Se aplicó la t de student para canino y premolares superiores del lado derecho con los del lado izquierdo y se obtuvo $p = 0.312$ no existiendo diferencia significativa y un coeficiente de correlación de 0.859, se promedió el lado derecho e izquierdo de las mediciones de cada modelo de la muestra, este procedimiento se realizó para los caninos y premolares inferiores obteniendo un coeficiente de correlación de 0.896 y una $p = 0.348$ de igual forma se promedió las medidas del 3, 4 y 5 del lado derecho con la medida del izquierdo.

Con los datos obtenidos de la muestra se aplicaron dos ecuaciones de regresión lineal, para superior e inferior, con la finalidad de establecer los valores de predicción de los diámetros mesiodistales de canino, primer premolar y segundo premolar para los pacientes de la clínica de Ortodoncia de la FEBUAP.

En el caso de caninos, primeros y segundos premolares superiores la ecuación de regresión lineal quedo de la siguiente manera:

$$X = 12.257 + 0.427 (y)$$

En donde “x” es la predicción de canino, primero y segundo premolar en milímetros de un cuadrante.

12.257 +/- 1.3176 es la constante derivada que nos indica el punto donde el eje de las abscisas es interceptado por la línea de regresión.

0.427 +/- 0.0573 nos indica la cantidad que cambia por cada unidad de cambio en el eje de las ordenadas, este valor indica la pendiente de la recta.

“y” equivale a la suma mesiodistal de los cuatro incisivos inferiores.

El valor obtenido a partir de la ecuación lineal equivalente a la intersección del eje de las abscisas fue 12.257 +/- 1.3176, el cual se encontró entre un rango de 9.9575 a 15.1727. Para la pendiente de la recta el valor fue de 0.427 +/- 0.0573 encontrándose en un rango de 0.3001 a 0.5273.

El coeficiente de correlación de la ecuación de regresión lineal fue de 0.5403 al 95% de confiabilidad y el coeficiente de determinación fue de 0.2920; así como un error típico de 0.9551

En el caso de caninos, primeros y segundos premolares inferiores la ecuación de regresión lineal quedo de la siguiente manera:

$$X=11.944 + 0.4065 (y)$$

En donde “X” es la predicción de canino, primero y segundo premolar en milímetros de un cuadrante.

11.944 +/- 1.424 es la constante derivada que nos indica el punto donde el eje de las abscisas es interceptado por la línea de regresión.

0.4065 +/- 0.062 nos indica la cantidad que cambia por cada unidad de cambio en el eje de las ordenadas, este valor indica la pendiente de la recta.

“Y” equivale a la suma mesiodistal de los cuatro incisivos inferiores.

El valor obtenido a partir de la ecuación lineal equivalente a la intersección del eje de las abscisas fue 11.944 +/- 1.424, el cual se encontró entre un rango de 9.1244 a 14.7642. Para la pendiente de la recta el valor fue de 0.4065 +/- 0.062 encontrándose en un rango de 0.2836 a 0.5293.

El coeficiente de correlación de la ecuación de regresión lineal fue de 0.5039 al 95% de confiabilidad y el coeficiente de determinación fue de 0.2539; así como un error típico de 1.0329.

La predicción para caninos, primeros y segundos premolares obtenida a través de la ecuación de regresión lineal se contempló desde 19.5 hasta 29mm, haciendo la predicción por cada 0.5 mm. una vez aplicadas las ecuaciones a los diferentes valores tanto en superior como en inferior, los resultados se expresan en tablas.

Tabla III
Valores de predicción de los diámetros mesiodistales de 3, 4 y 5 para los pacientes de la Clínica de Ortodoncia de la FEBUAP.

TABLA PARA PREDICCIÓN SUPERIOR	
42,41,31,32	3, 4 y5
19.5	20.5835
20	20.797
20.5	21.0105
21	21.224
21.5	21.4375
22	21.651
22.5	21.8645
23	22.078
23.5	22.2915
24	22.505
24.5	22.7185
25	22.932
25.5	23.1455
26	23.359
26.5	23.5725
27	23.786
27.5	23.9995
28	24.213
28.5	24.4265
29	24.64

TABLA PARA PREDICCIÓN INFERIOR	
41,42,31,32	3,4 Y 5
19.5	19.87075
20	20.074
20.5	20.27725
21	20.4805
21.5	20.68375
22	20.887
22.5	21.09025
23	21.2935
23.5	21.49675
24	21.7
24.5	21.90325
25	22.1065
25.5	22.30975
26	22.513
26.5	22.71625
27	22.9195
27.5	23.12275
28	23.326
28.5	23.52925
29	23.7325

6.1 Interpretación de Resultados

6.1.1 Interpretación de Resultados para Caninos y Premolares Superiores

Los valores de predicción para caninos y premolares superiores de los pacientes de la clínica de Ortodoncia de la FEBUAP, obtenidos por la ecuación de regresión lineal presentó un diagrama de dispersión con una relación lineal directa, con un coeficiente de correlación de 0.540, la F calculada fue de 51.966 y la P fue valuada 4.59527E-11 siendo diferentemente significativa de cero. El coeficiente de correlación de 0.540 indica la proximidad de los datos a la línea de regresión, con un coeficiente de determinación de 0.292, este indica que el 29% de las observaciones son explicadas directamente de la regresión.

Se realizó la comparación de los valores establecidos por el estudio a los diferentes percentiles propuestos por Moyers y a los valores de la ecuación de Tanaka y Johnston.

En la tabla IV se muestra la diferencia en milímetros entre las predicciones de Moyers y Tanaka y Johnston, con las correspondientes a los pacientes de la clínica de Ortodoncia de la FEBUAP.

Tabla IV

Diferencia en milímetros de los valores de la FEBUAP superiores, con los de Moyers y Tanaka y Johnston.

X	5%	15%	25%	35%	50%	65%	75%	85%	95%	T/J
20	-1.99	-1.49	-1.09	-0.89	-0.49	-0.19	0.11	0.51	1.01	0.21
21	-1.92	-1.32	-1.02	-0.72	-0.42	-0.02	0.28	0.58	1.18	0.28
22	-1.75	-1.25	-0.85	-0.65	-0.25	0.15	0.35	0.75	1.25	0.35
23	-1.67	-1.07	-0.77	-0.47	-0.17	0.23	0.53	0.83	1.43	0.43
24	-1.5	-1	-0.6	-0.4	0	0.3	0.6	1	1.5	0.5
25	-1.43	-0.83	-0.53	-0.23	0.07	0.47	0.77	1.07	1.67	0.57
26	-1.25	-0.75	-0.35	-0.15	0.25	0.65	0.85	1.25	1.75	0.65
27	-1.18	-0.58	-0.28	0.02	0.32	0.72	1.02	1.32	1.92	0.72
28	-1.01	-0.51	-0.11	0.09	0.49	0.89	1.09	1.49	1.99	0.79
29	-0.94	-0.34	-0.04	0.26	0.66	0.96	1.26	1.56	2.06	0.86

X= Dimensión mesiodistal de los cuatro incisivos inferiores en milímetros.

Al percentil 5 se observó que los valores expresados por Moyers están por debajo que los obtenidos de la muestra de este estudio entre un rango de -1.99 a - 0.94 mm. (Figura 1). Al comparar los valores de la muestra del estudio con la de Moyers al 5%, por medio de la t de student se obtuvo un valor critico de t de 2.093 y una p de 1.1612E-13, existiendo diferencia significativa.

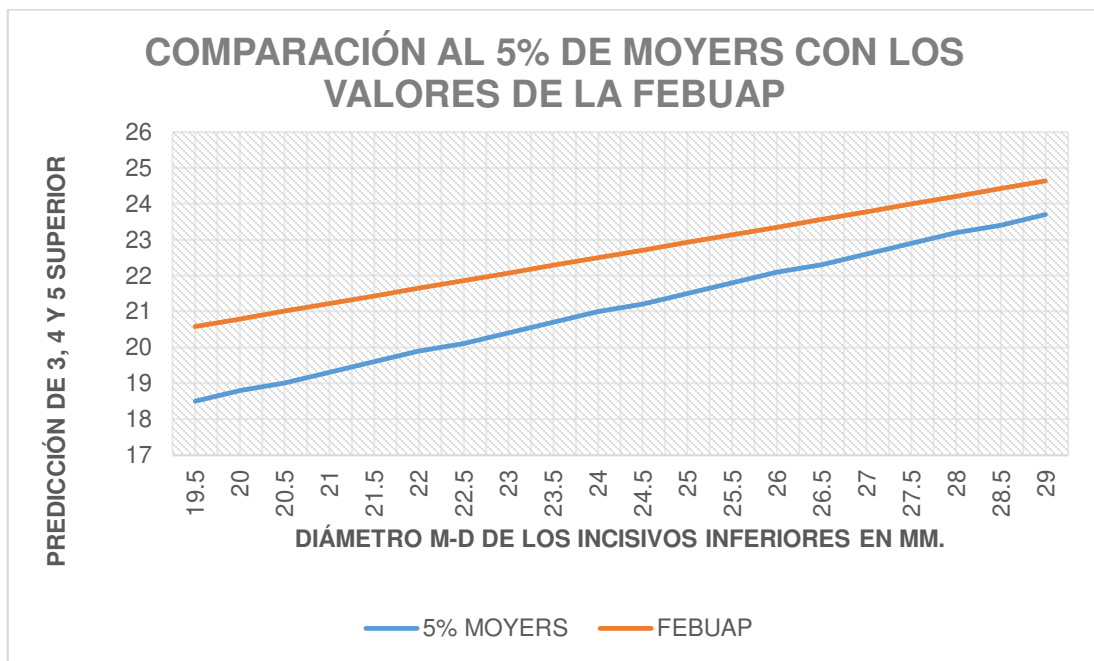


Figura 1. Comparación de los valores superiores de Moyers 5% con los de la FEBUAP

Al percentil 15 se observó que los valores expresados por Moyers están por debajo que los obtenidos de la muestra de este estudio entre un rango de -1.49 a - 0.34 mm. (Figura 2). Al comparar los valores de la muestra del estudio con la de Moyers al 15%, por medio de la t de student se obtuvo un valor critico de t de 2.093 y una p de 5.4498E-10, existiendo diferencia significativa.

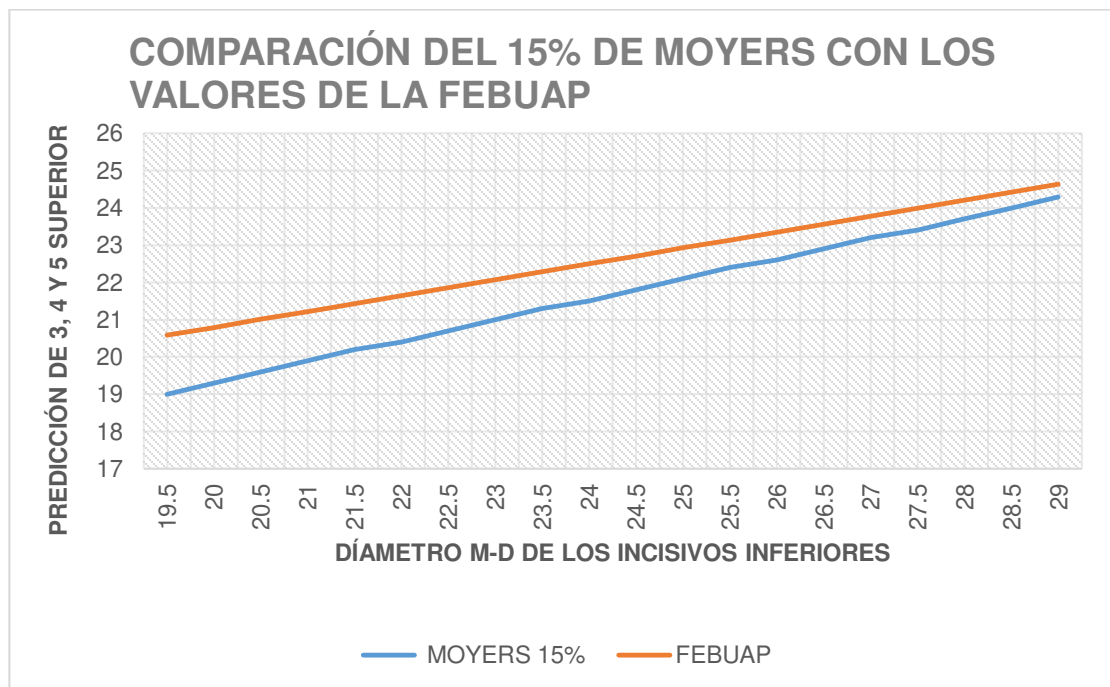


Figura 2. Comparación de los valores superiores de Moyers 15% con los de la FEBUAP.

Al percentil 25 se observó que los valores expresados por Moyers están por debajo que los obtenidos de la muestra de este estudio entre un rango de -1.09 a - 0.04 mm. (Figura 3). Al comparar las diferencias de la muestra del estudio con la de Moyers al 25%, por medio de la t de student se obtuvo un valor critico de t de 2.093 y una p de 4.3059E-07, existiendo diferencia significativa.

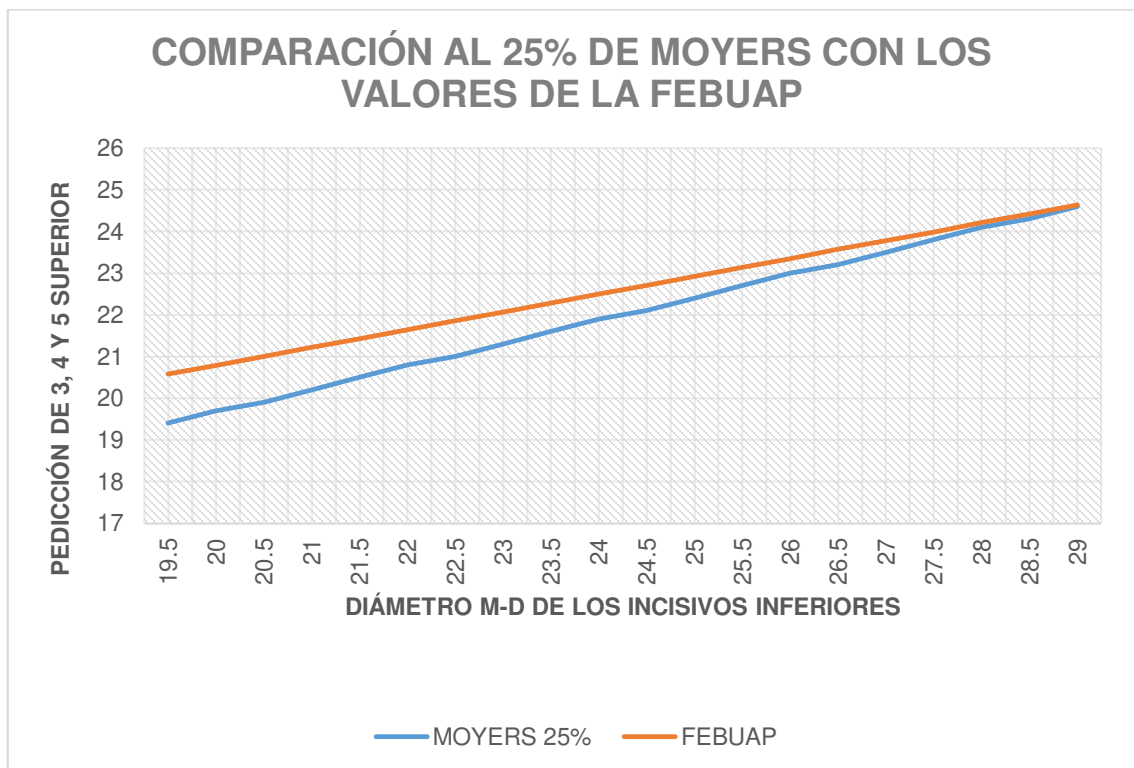


Figura 3. Comparación de los valores superiores de Moyers 25% con los de la FEBUAP.

Al percentil 35 se observó que los valores expresados por Moyers están por debajo que los obtenidos de la muestra de este estudio hasta donde la Y es de 26mm. los valores de Moyers y la muestra son iguales cuando la Y adquiere el valor de 26.5, a partir de 27, Moyers sobrestima a la muestra de la FEBUAP en un rango de 0 a 0.26 mm. (Figura 4). Al comparar las diferencias de la muestra del estudio con la de Moyers al 35%, por medio de la t de student se obtuvo un valor crítico de t de 2.093 y una p de 0.00069212, existiendo diferencia significativa.

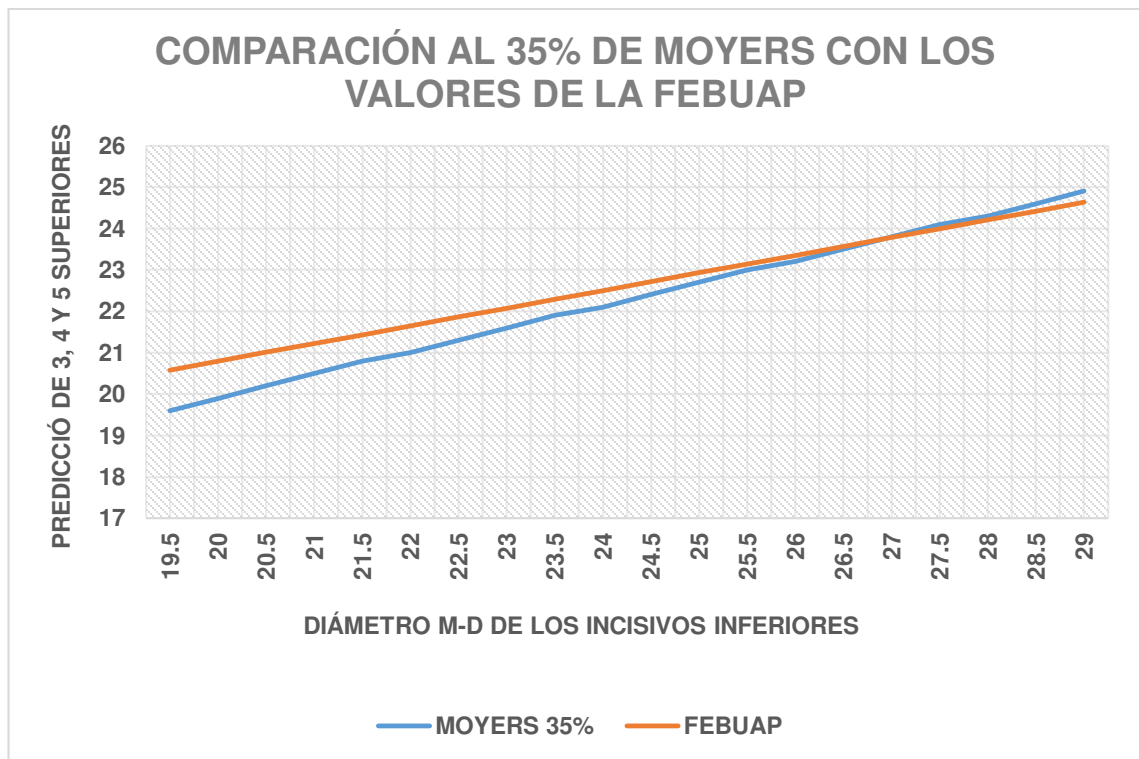


Figura 4. Comparación de los valores superiores de Moyers 35% con los de la FEBUAP.

Al percentil 50 se observó que los valores expresados por Moyers están por debajo que los obtenidos de la muestra de este estudio hasta donde la Y es de 24mm. los valores de Moyers y la muestra son iguales, cuando la Y adquiere un valor mayor, Moyers sobrestima a la muestra de la FEBUAP en un rango de 0 a 0.66 mm. (Figura 5). Al comparar las diferencias de la muestra del estudio con la de Moyers al 50%, por medio de la t de student se obtuvo un valor critico de t de 2.093 y una p de 0.785453735, no teniendo diferencia significativa

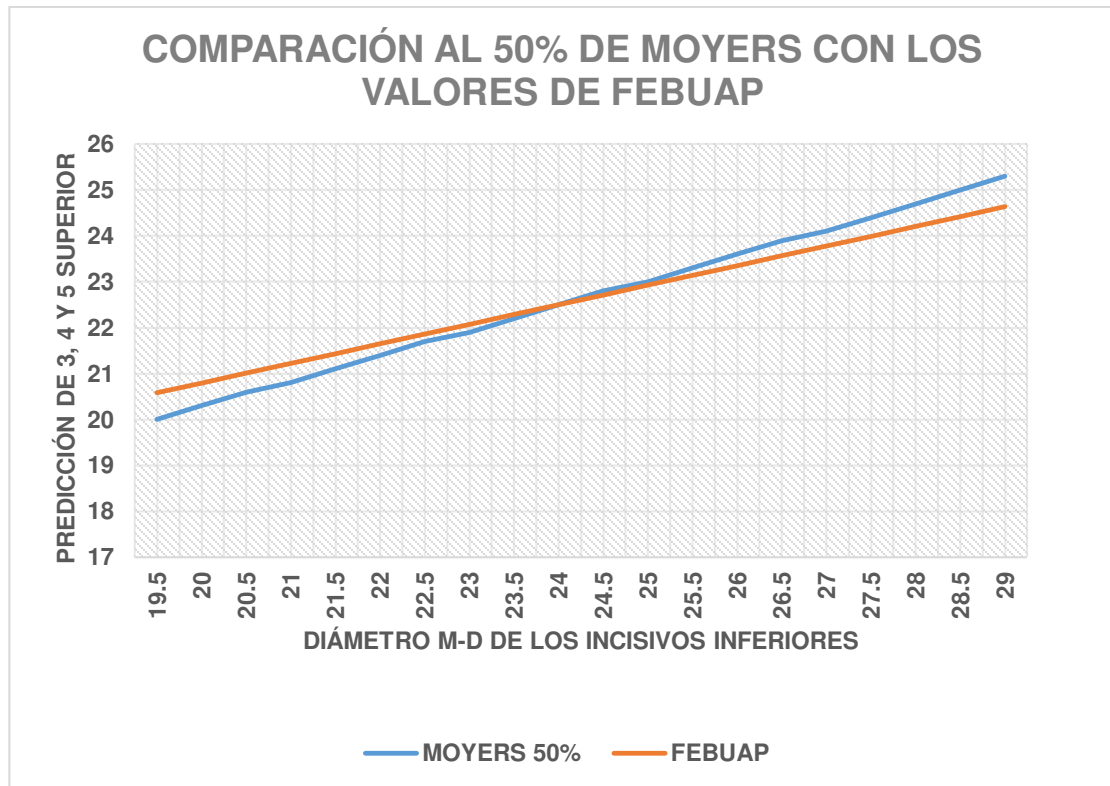


Figura 5. Comparación de los valores superiores de Moyers 50% con los de la FEBUAP.

Al percentil 65 se observó que los valores expresados por Moyers están por debajo que los obtenidos de la muestra de este estudio hasta donde la Y es de 21.5 mm. Los valores de Moyers sobrestiman a la muestra de la FEBUAP a partir de qué Y adquiere el valor de 22 en adelante, en un rango de 0.15 a 0.96 mm. (Figura 6). Al comparar las diferencias de la muestra del estudio con la de Moyers al 65%, por medio de la t de student se obtuvo un valor crítico de t de 2.093 y una p de 0.00183206, existiendo diferencia significativa.

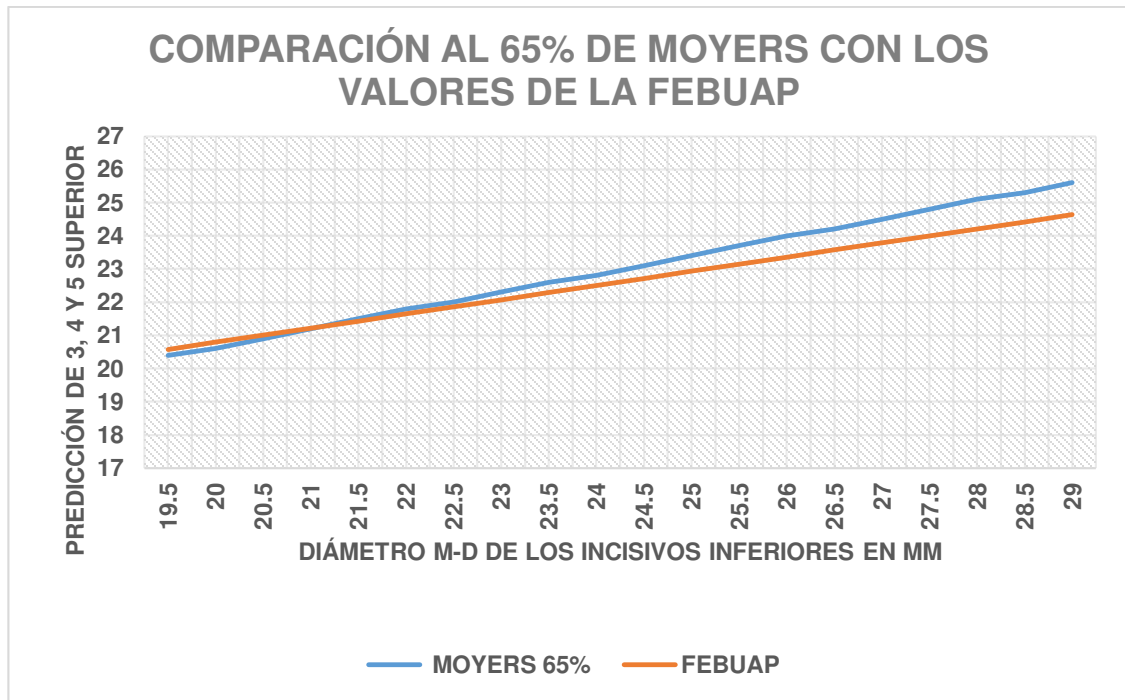


Figura 6. Comparación de los valores superiores de Moyers 65% con los de la FEBUAP.

Al percentil 75 se observó que los valores expresados por Moyers sobrestiman a los obtenidos de la muestra de este estudio, con una tendencia de que a mayor diámetro mesiodistal de los cuatro incisivos inferiores, mayor es la sobrestimación, en un rango de 0.11 a 1.26 mm. (Figura 7). Al comparar las diferencias de la muestra del estudio con la de Moyers al 75%, por medio de la t de student se obtuvo un valor crítico de t de 2.093 y una p de 1.616794E-07, existiendo diferencia significativa.

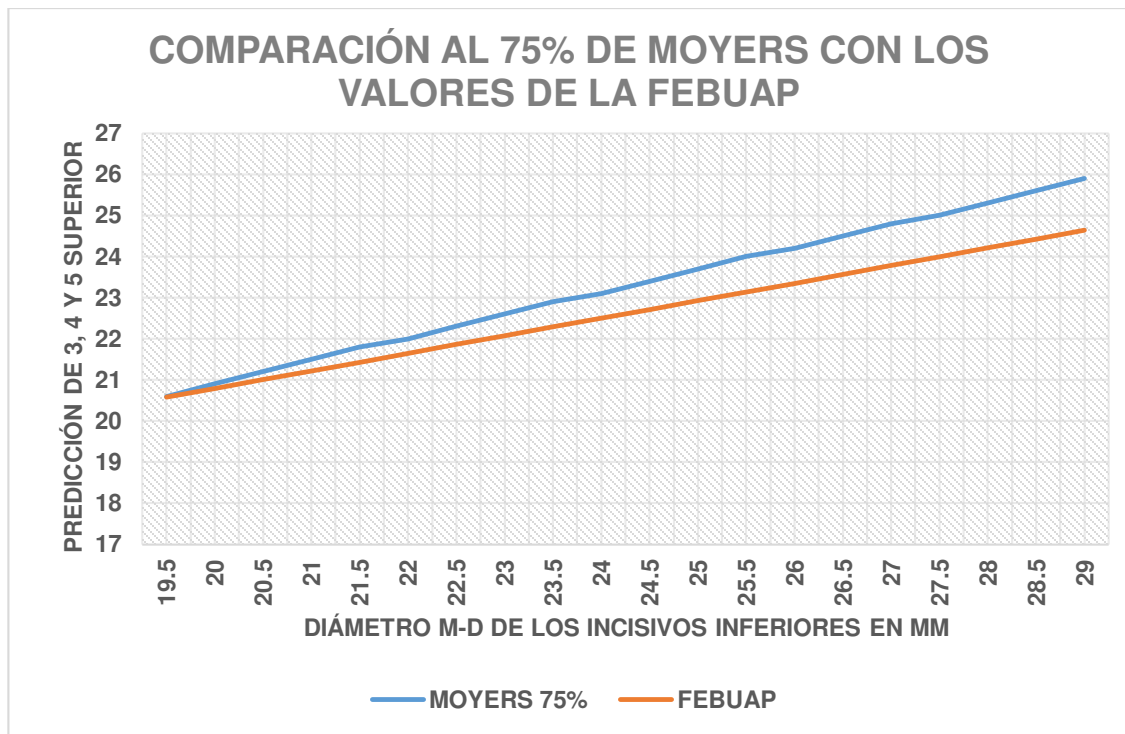


Figura 7. Comparación de los valores superiores de Moyers 75% con los de la FEBUAP.

Al percentil 85 se observó que los valores expresados por Moyers sobrestiman a los obtenidos de la muestra de este estudio, con una tendencia de que a mayor diámetro mesiodistal de los cuatro incisivos inferiores mayor es la sobrestimación, en un rango de 0.51 a 1.56 mm. (Figura 8). Al comparar las diferencias de la muestra del estudio con la de Moyers al 85%, por medio de la t de student se obtuvo un valor crítico de t de 2.093 y una p de 1.77644E-10, existiendo diferencia significativa.

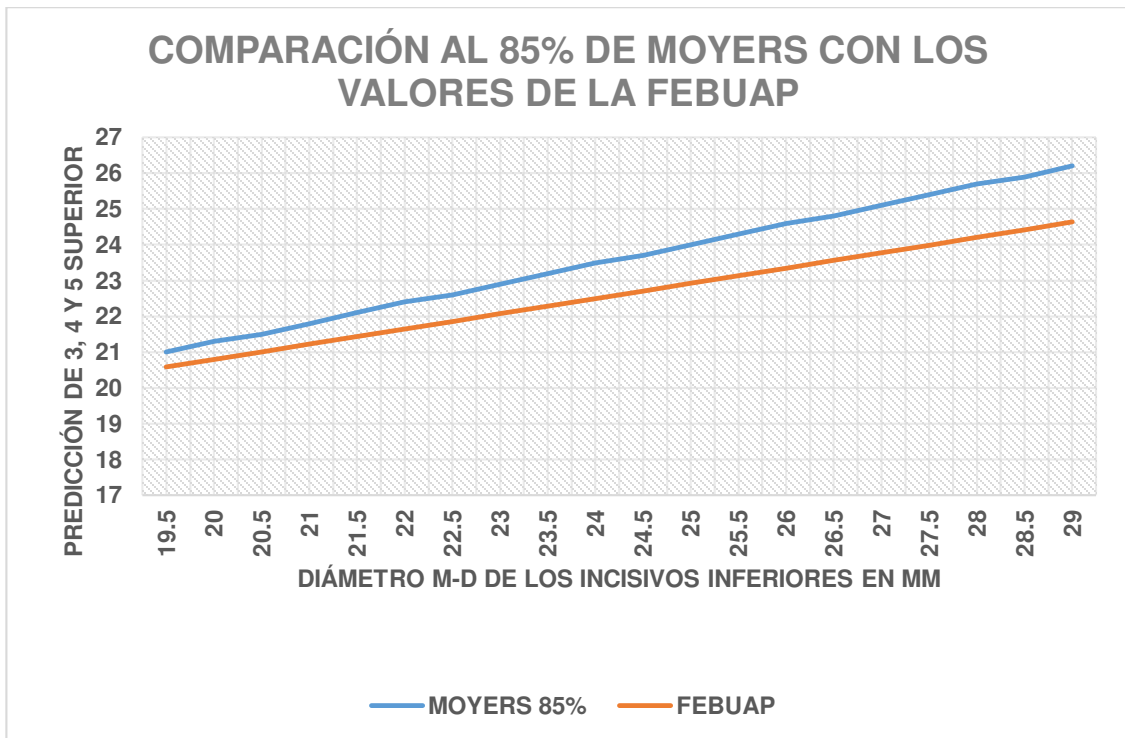


Figura 8. Comparación de los valores superiores de Moyers 85% con los de la FEBUAP.

Al percentil 95 se observó que los valores expresados por Moyers sobrestiman a los obtenidos de la muestra de este estudio, con una tendencia de que a mayor diámetro mesiodistal de los cuatro incisivos inferiores mayor es la sobrestimación, en un rango de 1.01 a 2.06 mm. (Figura 9). Al comparar las diferencias de la muestra del estudio con la de Moyers al 95%, por medio de la t de student se obtuvo un valor crítico de t de 2.093 y una p de 4.48913E-14, existiendo diferencia significativa.

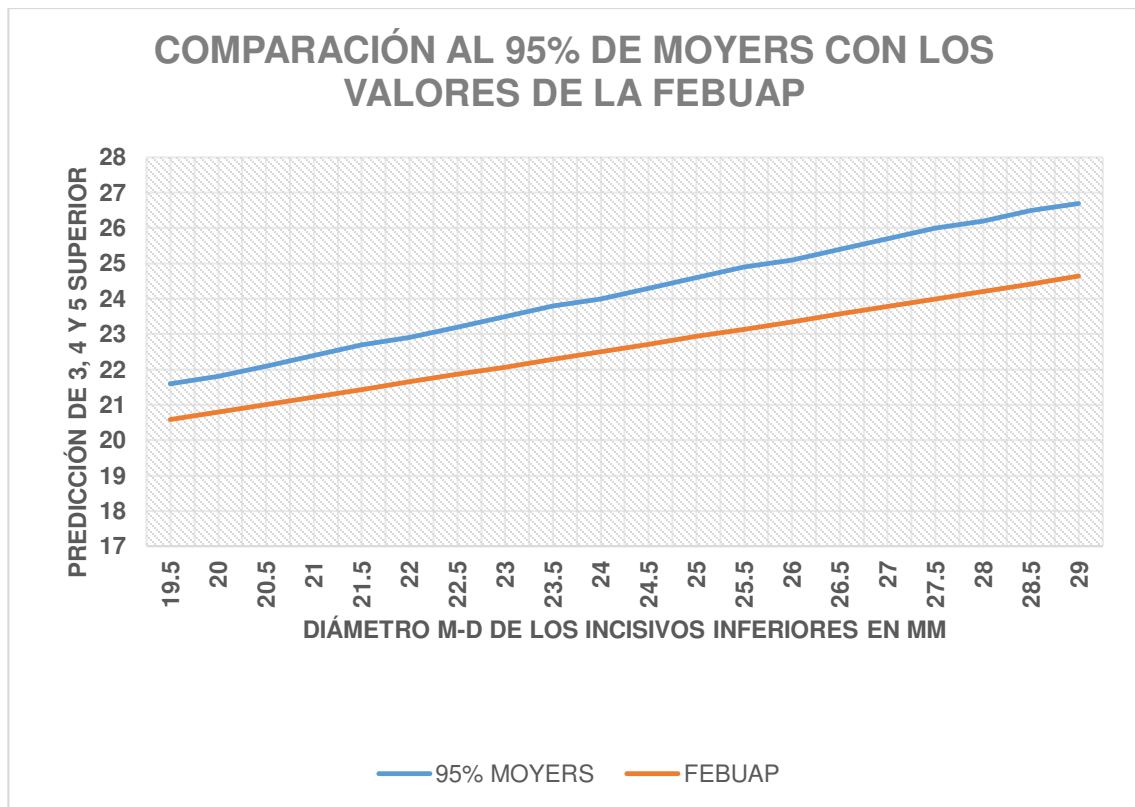


Figura 9. Comparación de los valores superiores de Moyers 95% con los de la FEBUAP.

Al comparar los valores expresados por Tanaka y Johnston con los del estudio, indican una sobrestimación de la predicción de caninos y premolares superiores, en un rango de 0.21 a 0.86 mm. (Figura 10). Al comparar las diferencias de la muestra del estudio con los de la ecuación de Tanaka y Johnston, por medio de la t de student se obtuvo un valor crítico de t de 2.093 y una p de 9.3675E-15, existiendo diferencia significativa.

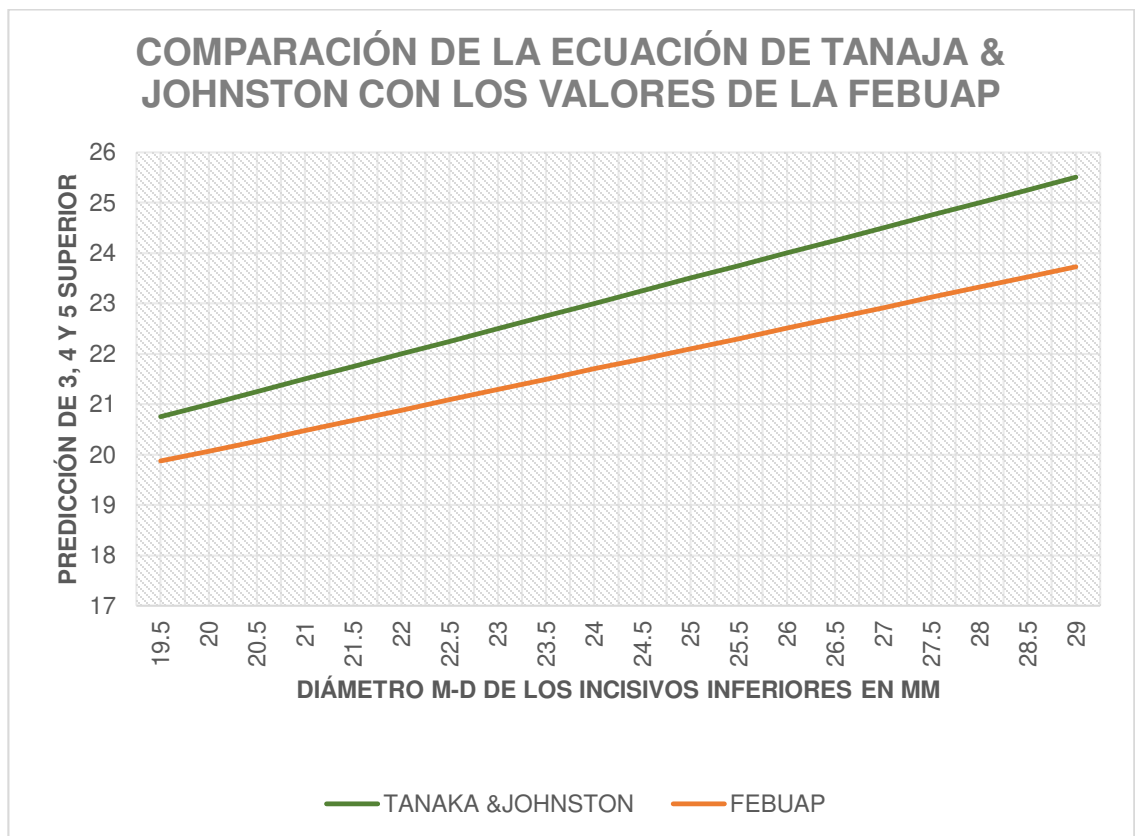


Figura 10. Comparación de los valores superiores de Tanaka y Johnston con los de la FEBUAP.

La comparación de los valores obtenidos para caninos y premolares superiores de la ecuación de regresión lineal de la Clínica de Ortodoncia de la FEBUAP, en contraste con los del análisis de Moyers al 75% como recomienda el autor y la ecuación de Tanaka y Johnston, se muestra en el Figura 11.

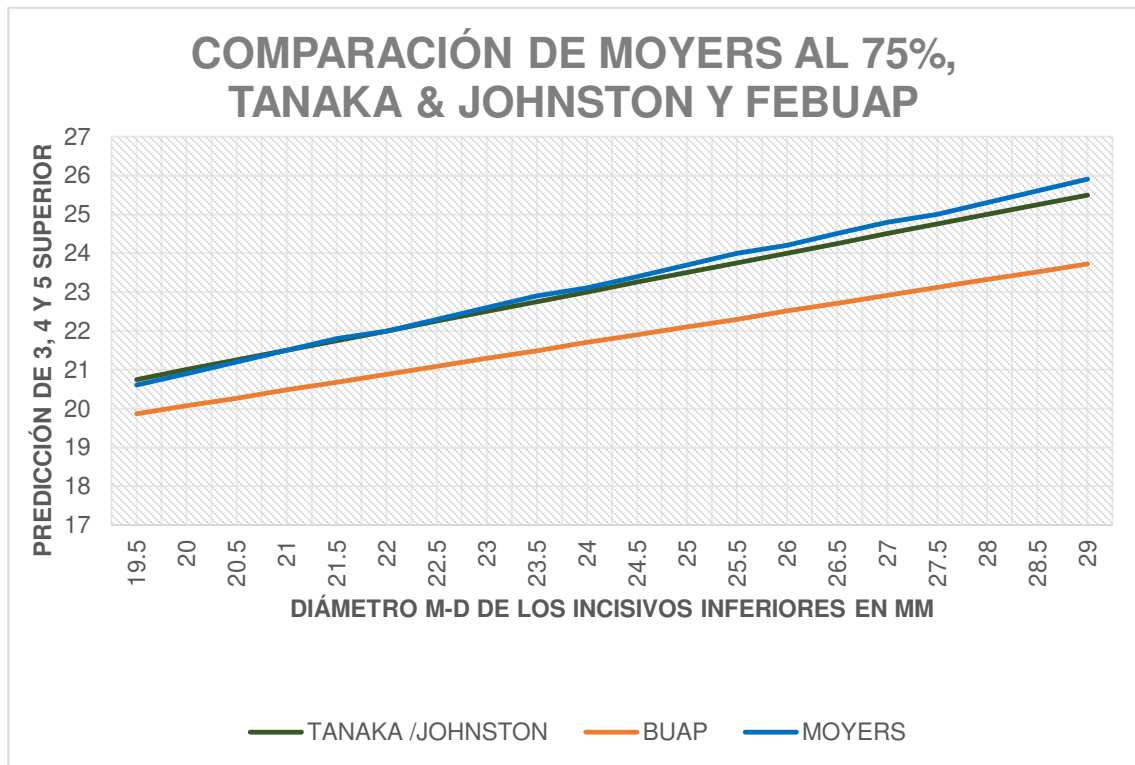


Figura 11. Muestra los valores superiores de Moyers 75%, la ecuación de Tanaka y Johnston y los de la FEBUAP.

6.1.2 Interpretación de Resultados para Caninos y Premolares Inferiores

Para los valores de predicción de 3, 4 y 5 inferiores de los pacientes de la clínica de Ortodoncia de la FEBUAP, obtenidos por la ecuación de regresión lineal presento un diagrama de dispersión con una relación lineal directa, donde el coeficiente de correlación fue de 0.5039, la F calculada fue de 42.8848 y la P fue valuada 1.33109E-09 siendo diferentemente significativa de cero. El coeficiente de correlación 0.5039 indica la proximidad de los datos a la línea de regresión, con un coeficiente de determinación 0.2539, el cual indico que el 26% de las observaciones son explicadas directamente de la regresión.

Se realizó la comparación de los valores establecidos de nuestro estudio a los diferentes percentiles propuestos por Moyers y con la ecuación de Tanaka y Johnston.

En la siguiente tabla se muestra la diferencia en milímetros entre las predicciones de Moyers, la ecuación de Tanaka y Johnston con las correspondientes a los pacientes de la clínica de Ortodoncia de la FEBUAP.

Tabla V

Diferencia en milímetros de los valores de la FEBUAP inferiores, con los de Moyers y Tanaka y Johnston.

X	5%	15%	25%	35%	50%	65%	75%	85%	95%	T/J
20	-2.07	-1.37	-1.07	-0.77	-0.37	0.03	0.33	0.73	1.33	0.43
21	-1.88	-1.18	-0.88	-0.58	-0.18	0.22	0.52	0.92	1.52	0.52
22	-1.68	-1.08	-0.68	-0.38	0.02	0.42	0.72	1.12	1.72	0.62
23	-1.49	-0.89	-0.49	-0.19	0.21	0.61	0.91	1.31	1.91	0.71
24	-1.3	-0.7	-0.3	0	0.4	0.8	1.1	1.5	2.1	0.8
25	-1.1	-0.5	-0.1	0.2	0.6	1	1.3	1.7	2.3	0.9
26	-0.91	-0.31	0.09	0.39	0.79	1.19	1.49	1.79	2.49	0.99
27	-0.71	-0.11	0.29	0.59	0.99	1.39	1.69	1.99	2.69	1.09
28	-0.52	0.08	0.48	0.68	1.18	1.48	1.78	2.18	2.78	1.18
29	-0.33	0.27	0.67	0.87	1.27	1.67	1.97	2.37	2.97	1.27

X= Dimensión mesiodistal de los cuatro incisivos inferiores en milímetros.

Al percentil 5 se observó que los valores expresados por Moyers están por debajo que los obtenidos de la muestra de este estudio entre un rango de -2.07 y -0.33 mm, con la tendencia que a menor diámetro mesiodistal de los incisivos inferiores mayor es la diferencia y al contrario a mayor diámetro mesiodistal de los incisivos inferiores menor es la diferencia. (Figura 12). Al comparar las diferencias de la muestra del estudio con la de Moyers al 5%, por medio de la t de student se obtuvo un valor crítico de t de 2.093 y una p de 8.2366E-09, existiendo diferencia significativa.

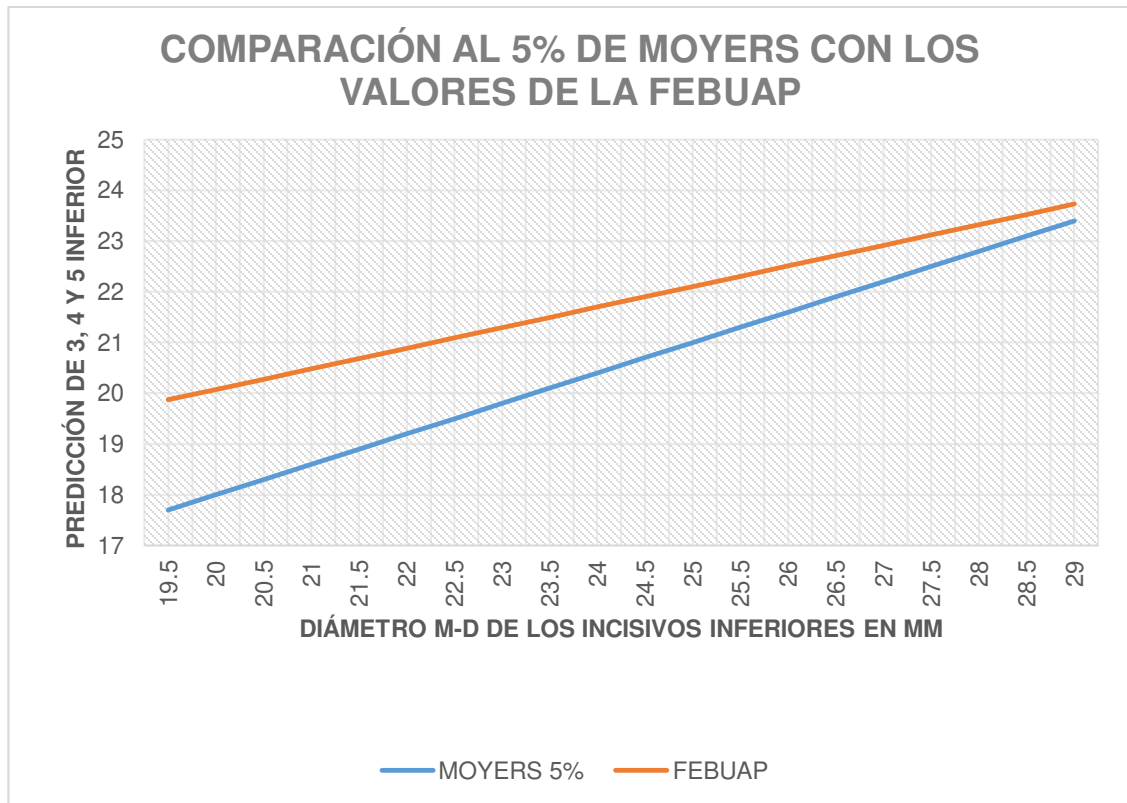


Figura 12. Comparación de los valores inferiores de Moyers 5% con los de la FEBUAP.

Al percentil 15 se observó que los valores expresados por Moyers están por debajo que los obtenidos de la muestra de este estudio en un rango de -1.37 a -0.11 mm. con la tendencia de disminuir la diferencia paulatinamente hasta que la “Y” toma el valor de 27.5mm, donde se cruzan las líneas de predicción, a partir de este punto los valores de Moyers sobrestiman a los de la muestra en mayor cantidad, según aumenta el diámetro mesiodistal de los incisivos inferiores en un rango de 0.08 a 0.27mm. (Figura 13). Al comparar las diferencias de la muestra del estudio con la de Moyers al 15%, por medio de la t de student se obtuvo un valor critico de t de 2.093 y una p de 5.78677E-05, existiendo diferencia significativa.

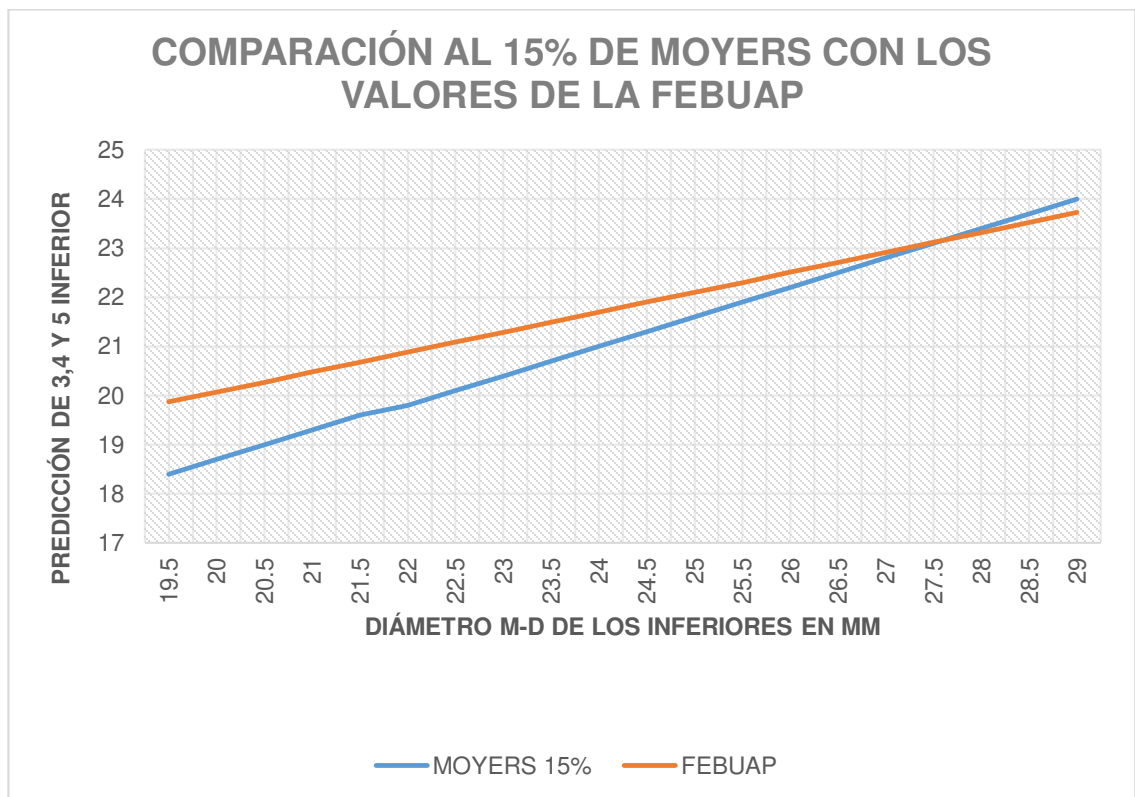


Figura 13. Comparación de los valores inferiores de Moyers 15% con los de la FEBUAP.

Al percentil 25 se observó que los valores expresados por Moyers están por debajo que los obtenidos de la muestra de este estudio en un rango de -1.25 a -0.01 mm. con la tendencia de disminuir la diferencia paulatinamente hasta que la “Y” toma el valor de 25.25 mm, donde se cruzan las líneas de predicción, a partir de este punto los valores de Moyers sobrestiman a los de la muestra en mayor cantidad, según aumenta el diámetro mesiodistal de los incisivos inferiores en un rango de 0.09 a 0.67mm. (Figura 14). Al comparar las diferencias de la muestra del estudio con la de Moyers al 25%, por medio de la t de student se obtuvo un valor crítico de t de 2.093 y una p de 0.069172988, no existiendo diferencia significativa.

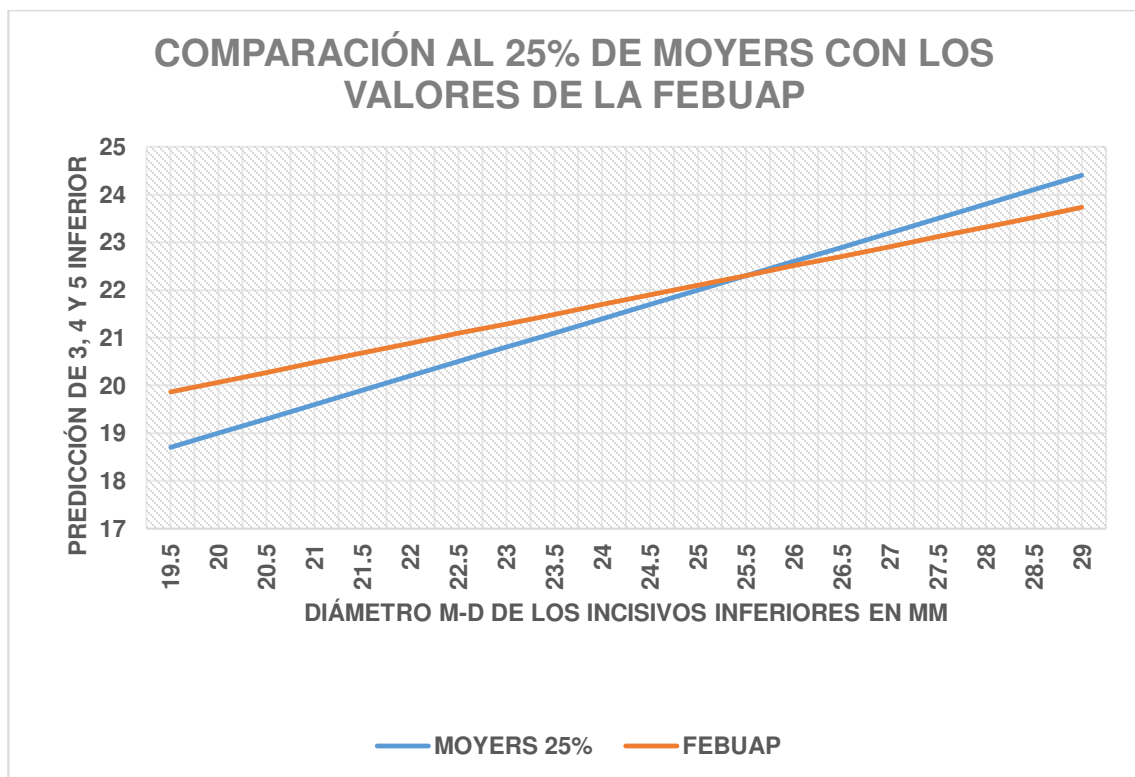


Figura 14. Comparación de los valores inferiores de Moyers 25% con los de la FEBUAP.

Al percentil 35 se observó que los valores expresados por Moyers están por debajo que los obtenidos de la muestra de este estudio en un rango de -0.77 a -0.19 mm. con la tendencia de disminuir la diferencia paulatinamente hasta que la “Y” toma el valor de 24 mm, donde se cruzan las líneas de predicción, a partir de este punto los valores de Moyers sobrestiman a los de la muestra en mayor cantidad, según aumenta el diámetro mesiodistal de los incisivos inferiores en un rango de 0.02 a 0.87mm. (Figura 15). Al comparar las diferencias de la muestra del estudio con la de Moyers al 35%, por medio de la t de student se obtuvo un valor crítico de t de 2.093 y una p de 0.761342353, no existiendo diferencia significativa entre ambas muestras a este percentil.

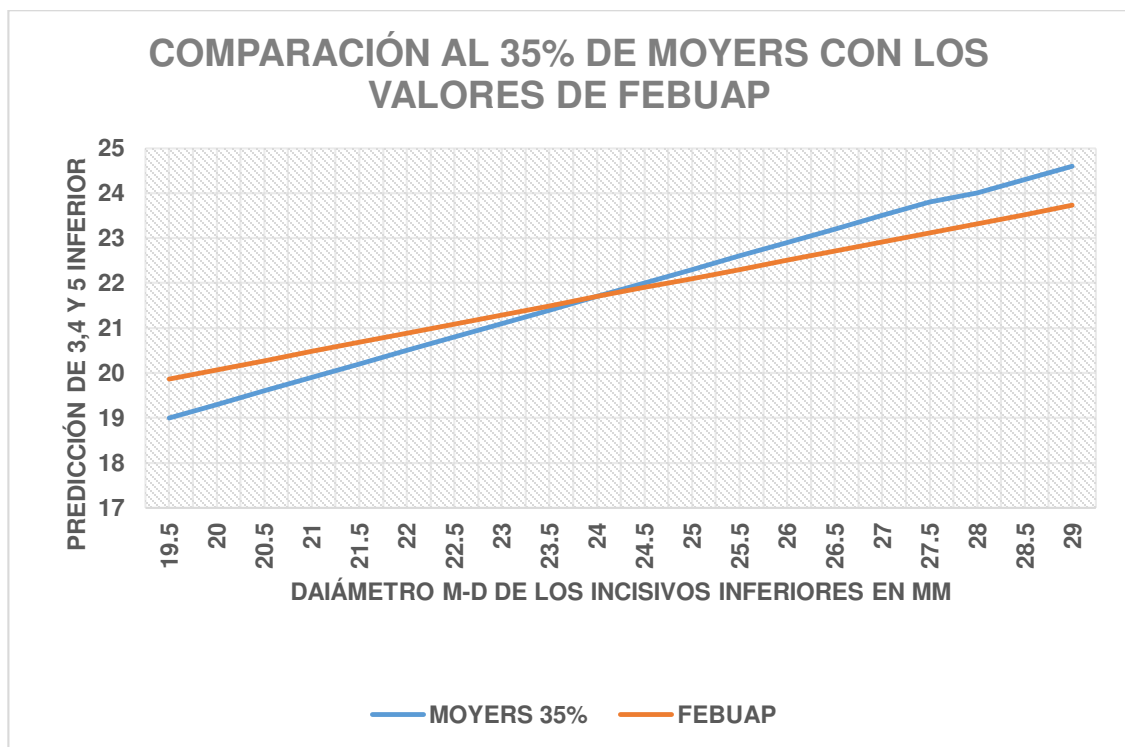


Figura 15. Comparación de los valores inferiores de Moyers 35% con los de la FEBUAP.

Al percentil 50 se observó que los valores expresados por Moyers están por debajo que los obtenidos de la muestra de este estudio en un rango de -0.37 a -0.18 mm. con la tendencia de disminuir la diferencia paulatinamente hasta que la “Y” toma el valor de 21.75mm, donde se cruzan las líneas de predicción, a partir de este punto los valores de Moyers sobrestiman a los de la muestra en mayor cantidad, según aumenta el diámetro mesiodistal de los incisivos inferiores en un rango de 0.02 a 1.27mm. (Figura 16). Al comparar las diferencias de la muestra del estudio con la de Moyers al 50%, por medio de la t de student se obtuvo un valor critico de t de 2.093 y una p de 0.002138491, existiendo diferencia significativa.

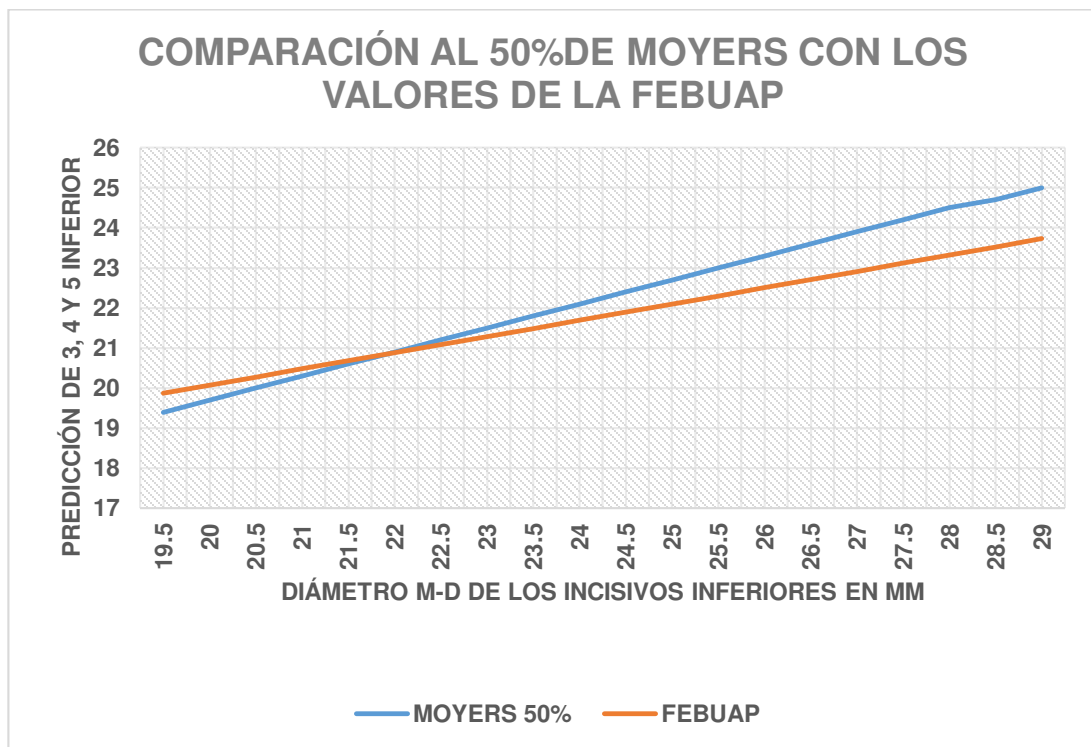


Figura 16. Comparación de los valores inferiores de Moyers 50% con los de la FEBUAP.

Al percentil 65 se observó que los valores expresados por Moyers y los obtenidos de la muestra de este estudio parten del mismo valor cuando “Y” es de 19.5mm, a partir de este punto los valores de Moyers sobrestiman a los de la muestra en mayor cantidad, según aumenta el diámetro mesiodistal de los incisivos inferiores en un rango de 0.22 a 1.67mm. (Figura 17). Al comparar las diferencias de la muestra del estudio con la de Moyers al 65%, por medio de la t de student se obtuvo un valor crítico de t de 2.093 y una p de 1.73063E-06, existiendo diferencia significativa.

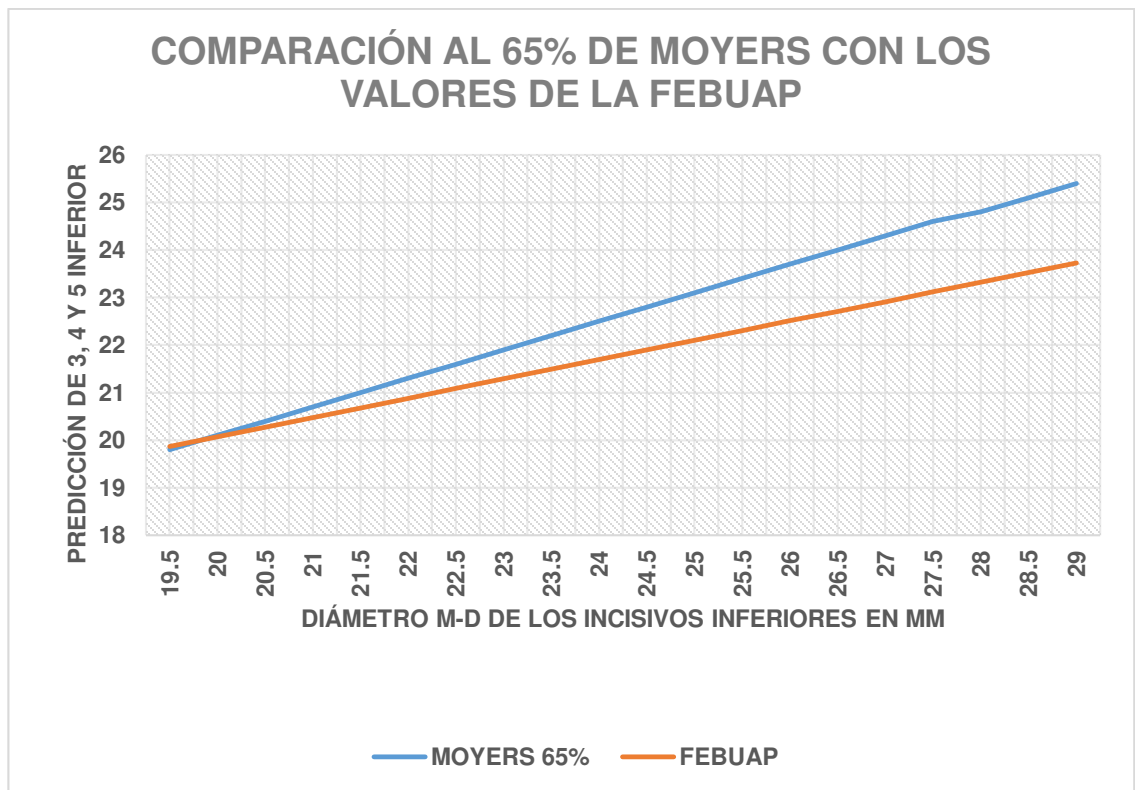


Figura 17. Comparación de los valores inferiores de Moyers 65% con los de la FEBUAP.

Al percentil 75 se observó que los valores expresados por Moyers sobrestiman a los obtenidos de la muestra de este estudio en un rango de 0.33 a 1.97 mm. con la tendencia de aumentar la diferencia paulatinamente en mayor cantidad, según aumenta el diámetro mesiodistal de los incisivos inferiores. (Figura 18). Al comparar las diferencias de la muestra del estudio con la de Moyers al 75%, por medio de la t de student se obtuvo un valor crítico de t de 2.093 y una p de 1.72102E-08, existiendo diferencia significativa.

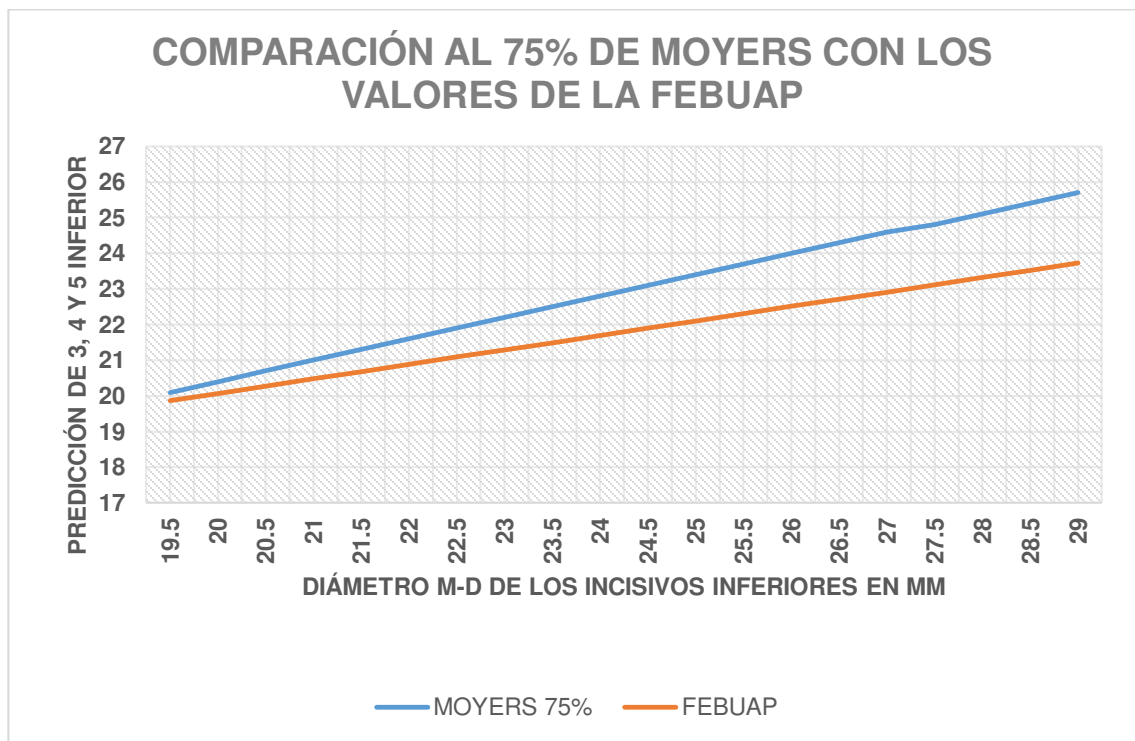


Figura 18. Comparación de los valores inferiores de Moyers 75% con los de la FEBUAP.

Al percentil 85 se observó que los valores expresados por Moyers sobrestiman a los obtenidos de la muestra de este estudio en un rango de 0.73 a 2.37 mm. con la tendencia de aumentar la diferencia paulatinamente en mayor cantidad, según aumenta el diámetro mesiodistal de los incisivos inferiores. (Figura 19). Al comparar las diferencias de la muestra del estudio con la de Moyers al 85%, por medio de la t de student se obtuvo un valor crítico de t de 2.093 y una p de 7.668E-14, existiendo diferencia significativa.

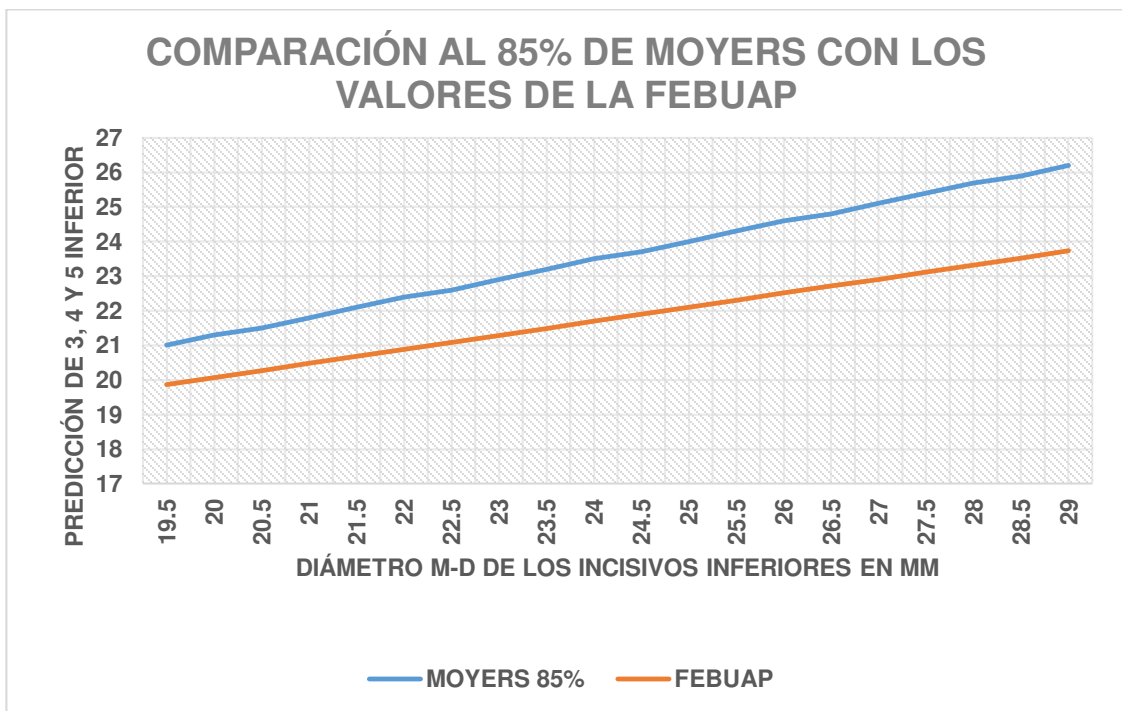


Figura 19. Comparación de los valores inferiores de Moyers 85% con los de la FEBUAP.

Al percentil 95 se observó que los valores expresados por Moyers sobrestiman a los obtenidos de la muestra de este estudio en un rango de 1.33 a 2.97 mm. con la tendencia de aumentar la diferencia paulatinamente en mayor cantidad, según aumenta el diámetro mesiodistal de los incisivos inferiores. (Figura 20). Al comparar las diferencias de la muestra del estudio con la de Moyers al 95%, por medio de la t de student se obtuvo un valor crítico de t de 2.093 y una p de 9.78911E-12, existiendo diferencia significativa.

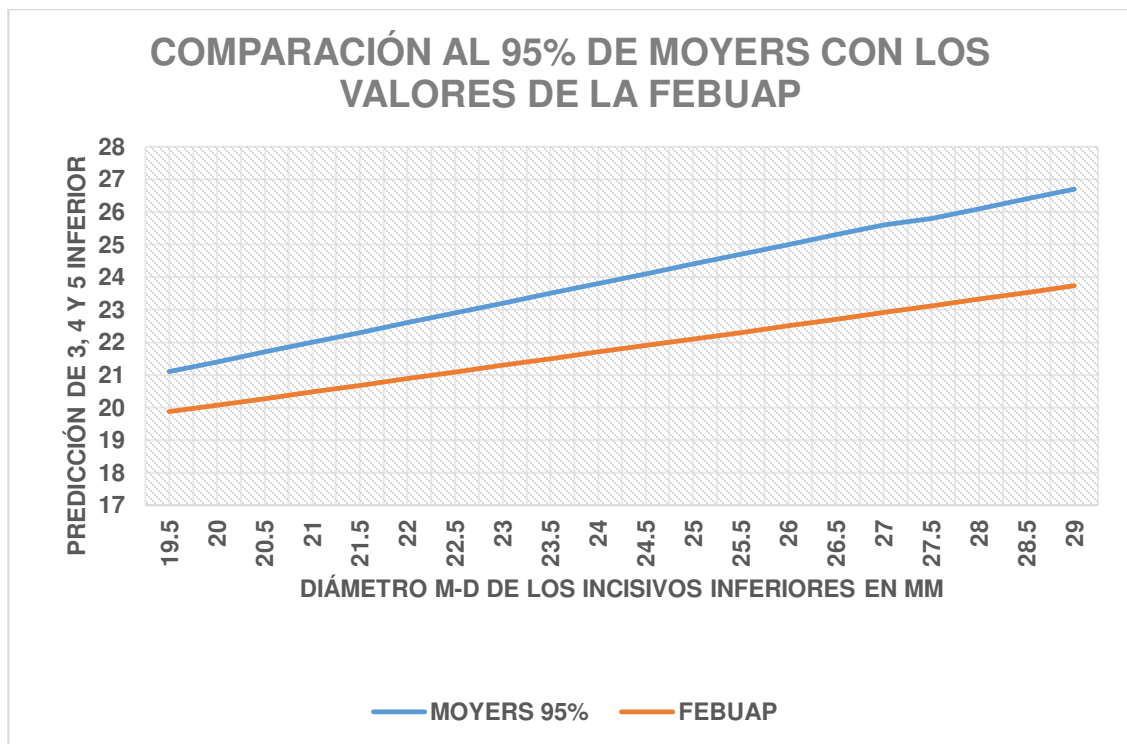


Figura 20. Comparación de los valores inferiores de Moyers 95% con los de la FEBUAP.

Al comparar los valores expresados por la ecuación de Tanaka y Johnston con los del estudio, se observa una sobrestimación en todos los valores en un rango de 0.43 a 1.27 mm. con la tendencia a ser mayor la sobrestimación conforme aumenta el diámetro mesiodistal de los incisivos inferiores. (Figura 21). Al comparar las diferencias de la muestra del estudio con los de la ecuación de Tanaka y Johnston, por medio de la t de student se obtuvo un valor critico de t de 2.093 y una p de 4.2735E-11, existiendo diferencia significativa.

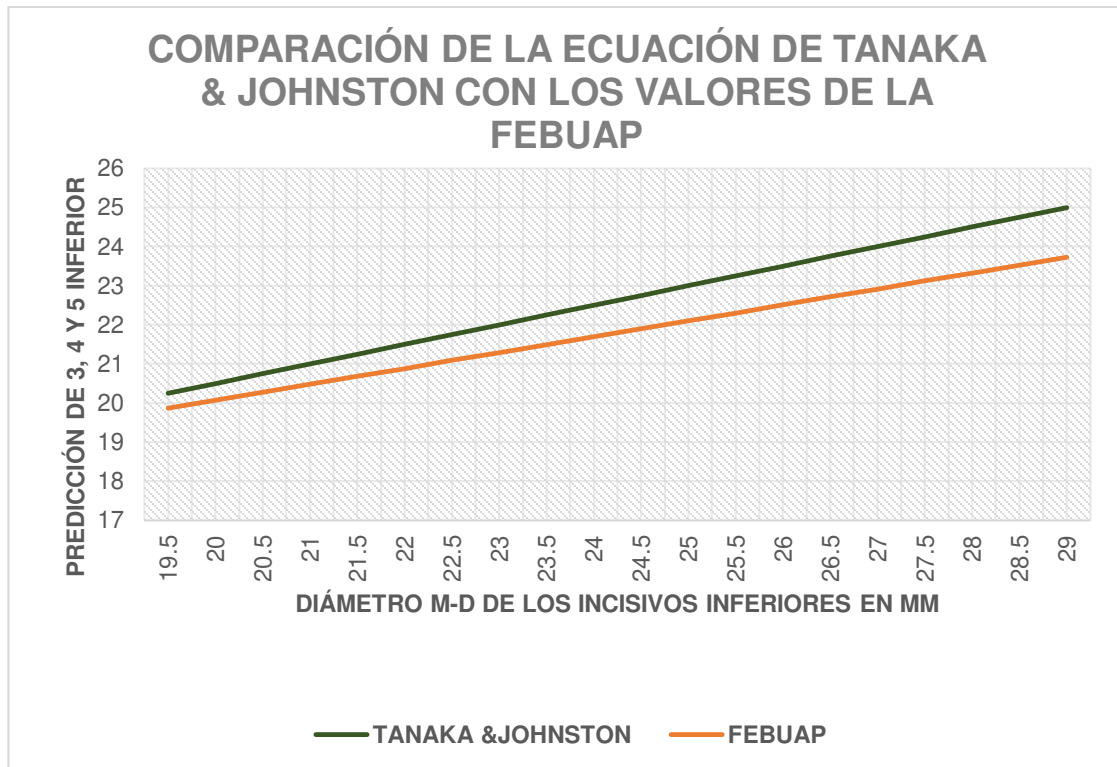


Figura 21. Valores inferiores de la ecuación de Tanaka y Johnston con los de la FEBUAP.

La comparación de los valores obtenidos para caninos y premolares inferiores de la ecuación de regresión lineal de la Clínica de Ortodoncia de la FEBUAP, en contraste con los del análisis de Moyers al 75% como recomienda el autor y la ecuación de Tanaka y Johnston, se muestra en el gráfico 22.

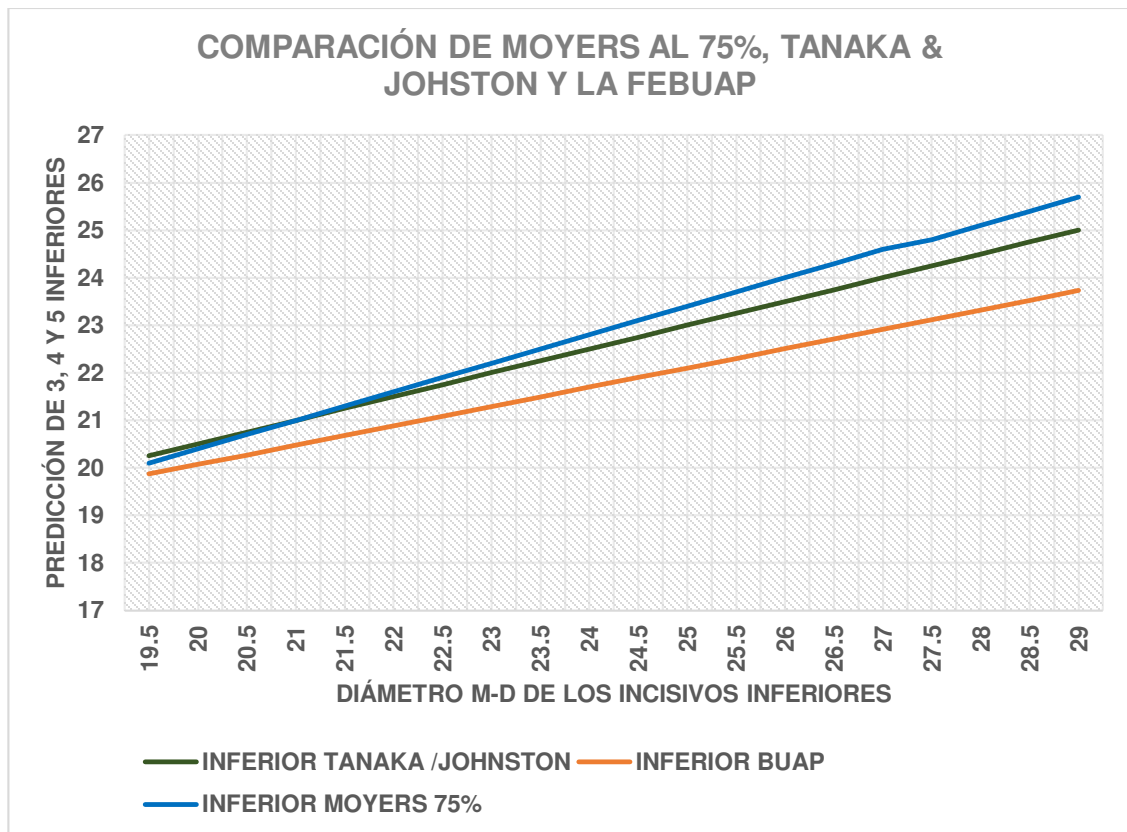


Figura 22. Muestra los valores inferiores de Moyers 75%, la ecuación de Tanaka y Johnston y los de la FEBUAP.

7. DISCUSIÓN

El predecir el tamaño de los diámetros mesiodistales de los caninos y premolares no erupcionados durante la dentición mixta, es una herramienta para el clínico en la toma de decisiones para un diagnóstico, de la cantidad de espacio que existirá en las arcadas y proyectar el posible apiñamiento dental, y así poder intervenir en el proceso de desarrollo de la oclusión. Existen diversos métodos de análisis de dentición mixta para conocer el espacio que ocuparan los caninos y premolares por erupcionar. Algunos de estos se basan en modelos y radiografías, otros en radiografías y fórmulas para eliminar la distorsión radiográfica y en métodos más fáciles de usar como en el caso de Moyers que establece los valores por medio de sus tablas y Tanaka y Johnston que aplica una ecuación, haciendo a estos dos métodos los más sencillos de aplicar. Esta razón los ha hecho los más empleados, esto ha provocado el interés de ser estudiados para comprobar su precisión al aplicarlos a diferentes poblaciones.

La presente investigación del método de Moyers a sus diferentes percentiles y la ecuación de Tanaka y Johnston nos permite decir:

Al obtener los valores de predicción de 3, 4 y 5 tanto superior como inferior, para los pacientes de la Clínica de Ortodoncia de la FEBUAP. Por medio de la ecuación de regresión lineal, se pudo comparar la precisión de los análisis de Moyers al 75% y a los diferentes percentiles de sus tablas, así como el análisis de Tanaka y Johnston.

Al comparar los resultados, con los de Moyers al 75% como lo recomienda el autor, observamos que los valores de Moyers sobrestima a los valores obtenidos de nuestra ecuación de predicción, tanto para la 3,4 y 5 superiores en un rango de 0.11 a 1.26 mm. y en inferiores en un rango de 0.33 a 1.97 mm.

Ajustándose de mejor forma para el 3, 4 y 5 al percentil 50 de Moyers para la arcada superior con un valor crítico de t de 2.093 y una p de 0.785453735, no teniendo diferencia significativa entre los valores de la investigación y los de Moyers 50%.

En el 3, 4 y 5 inferiores el percentil 35 de Moyers es el que predice con mayor precisión los valores del estudio, obteniendo un valor crítico de t de 2.093 y una p de 0.761342353, no existiendo diferencia significativa entre ambas muestras a este percentil, al 25% de Moyers se obtuvo un valor crítico de t de 2.093 y una p de 0.069 no existiendo diferencia significativa con los valores de la muestra, sin embargo, se da un mejor ajuste al 35% de Moyers.

Los resultados de este estudio al contrastarlos con los valores del análisis de Tanaka y Johnston, se observó que sobrestiman a los valores de la investigación tanto para superior como para caninos y premolares inferiores.

En el caso del 3, 4 y 5 superiores los valores de Tanaka y Johnston la sobrestimación está en un rango de 0.21 a 0.86 mm. con un valor crítico de t de 2.093 y una p de 9.3675E-15, existiendo diferencia significativa.

Para 3, 4 y 5 inferiores la sobrestimación está en un rango de 0.43 a 1.27 mm. con un valor crítico de t de 2.093 y una p de 4.2735E-11, existiendo diferencia significativa.

Los resultados de la investigación son similares a los obtenidos en Arabia Saudita, donde sobre una muestra 34 modelos, por medio de una ecuación de regresión lineal obtuvieron los valores de su población y los contrastaron con los datos de la ecuación de Tanaka y Johnston y los valores de Moyers a los percentiles 5, 25, 35 y 75. Obteniendo como resultados que el percentil 35 de Moyers es el que se ajusta mejor para predecir el diámetro mesiodistal de caninos y premolares tanto para la arcada superior como inferior, estos resultados son similares a los obtenidos en este estudio donde en la arcada inferior se ajusta la predicción de Moyers al 35% y no así en la arcada superior al 50%. En el caso de la ecuación de Tanaka y Johnston en ambos estudios el resultado fue que sobrestima los valores de predicción para las dos arcadas, con la tendencia en el estudio de Arabia Saudita a menor diámetro mesiodistal de los incisivos inferiores mayor la sobrestimación disminuyendo a mayor sumatoria de los incisivos inferiores, en cambio en la muestra de la FEBUAP la tendencia de sobrestimación es mayor conforme aumenta el diámetro de los incisivos (Al-Kadra., 1993). De igual forma los estudios en Sudan, sobre la precisión del análisis de Tanaka y Johnston, concluyeron que sobrestima a los valores de su población, desarrollaron una ecuación de regresión con un coeficiente de correlación para

superior de $r = 0.67$ y 0.68 para inferior con una correlación moderada, similar a los coeficientes de correlación de este estudio 0.50 y 0.54 moderados (Alzubir., 2016). El estudio reportado para una población de asiáticos americanos, señala que los valores de Tanaka y Johnston comparados con los de su muestra a través de una ecuación de regresión lineal y estos tratados estadísticamente por la *t* de student, concluye que no aplica los valores de Tanaka y Johnston con los de su población al igual que los de la FEBUAP, con la diferencia que todos los valores de los diámetros mesiodistales de los incisivos fueron sobrestimados para la FEBUAP, y el comportamiento de sus resultados determinaron que a menor diámetro mesiodistal de los incisivos sobrestima sus valores y a mayor diámetro de los incisivos la tendencia cambia a una subestimación (Lee et al., 1998). El presente estudio difiere de los resultados reportados por Sherpa sobre una población Ham del noreste de China, donde sugieren utilizar Moyers al 75% para las arcadas inferiores en hombres y mujeres y al 85% para la arcada superior en hombres, a diferencia de los resultados de la FEBUAP que representan mayor precisión al utilizarlos al 35% en inferior y al 50% en superior (Sherpa., et al 2015), los resultados obtenidos en Pakistán, recomiendan usar Moyers al 50% como la muestra de FEBUAP en superiores. (Aneel et al., 2011). El estudio realizado en Nayarit, México, comparó los valores de la ecuación de Tanaka y Johnston con los obtenidos de su muestra, al aplicar la *t* de student determinó diferencia significativa en todos los valores de predicción excepto cuando el diámetro mesiodistal de los incisivos mide 20.5, 24.5, 26.5 y 27mm. En el caso de la arcada superior y en la arcada inferior en todos los valores existió diferencia significativa excepto cuando la suma de incisivos inferiores es de 27mm. Estos resultados difieren de los encontrados en este estudio, (Gutiérrez et al., 2011). El artículo realizado en Malasia comparó cuatro análisis de dentición mixta, Moyers 50%, Tanaka y Johnston, Ling y Wong y Jaroonthan y Godfrey, esta revisión comparó los coeficientes de correlación, de las ecuaciones de regresión lineal de cada método, dando como resultado que la ecuación para predecir los caninos y premolares inferiores que aplica a su población con mayor precisión es la del método de Jaroonthan y Godfrey la cual es $11.92 + 0.43 \times$ la sumatoria de los incisivos inferiores, la cual es similar a la ecuación de regresión lineal para inferiores de la FEBUAP, $11.94 + 0.40 \times$ la sumatoria de los incisivos inferiores, (Mahmoud et al., 2012). En Brasil se encontró que Tanaka y Johnston sobrestima de forma significativa para el

grupo de mujeres de raza blanca, no así a los varones de raza blanca y negra y a las mujeres de raza de raza negra, estos hallazgos difieren de los del estudio en el cual se sobrestima a la muestra. (Vasconcellos et al., 2012). Estos resultados difieren del trabajo publicado en la UNAM con una muestra de 35 adolescentes, donde reportan que se pueden usar los métodos de Tanaka y Johnston, así como Moyers al 75%, aunque sugieren que la ecuación de Tanaka y Johnston es más exacta (Caballero et al., 2004). Comparando los resultados obtenidos en Colombia, que sugieren aplicar Tanaka y Johnston para superior y Moyers al 75% para el inferior, nuestros resultados difieren (Botero et al., 2014).

8. CONCLUSIONES

Se pueden derivar las siguientes conclusiones de este estudio:

1. La hipótesis del presente estudio se acepta, ya que las mediciones reales de los diámetros mesiodistales de caninos y premolares permanentes de los pacientes de la Clínica de Ortodoncia de la FEBUAP, difieren a los valores dados por la ecuación de Tanaka y Johnston y las tablas de Moyers al 75% de fiabilidad para predecir el espacio para caninos y premolares permanentes.
2. El análisis de Moyers al 75% de fiabilidad en la arcada superior difiere de los valores obtenidos para los pacientes de la Clínica de Ortodoncia de la FEBUAP.
3. El análisis de Moyers al 75% de fiabilidad para la arcada inferior difiere de los valores obtenidos para los pacientes de la Clínica de Ortodoncia de la FEBUAP.
4. El análisis de Moyers a los percentiles 5, 15, 25, 35, 85 y 95 para la predicción de caninos y premolares superiores difieren de los obtenidos de los pacientes de la Clínica de Ortodoncia de la FEBUAP.
5. El análisis de Moyers para los pacientes de la Clínica de la FEBUAP debe ser usada para la predicción de caninos y premolares superiores al percentil 50.
6. El análisis de Moyers a los percentiles 5, 15, 50, 85 y 95 para la predicción de caninos y premolares inferiores difieren de los obtenidos para los pacientes de la Clínica de Ortodoncia de la FEBUAP.
7. El análisis de Moyers para los pacientes de la Clínica de la FEBUAP debe ser usada para la predicción de caninos y premolares inferiores al percentil 25 y 35, teniendo un mayor ajuste al 35%.

8. La ecuación de Tanaka y Johnston sobrestiman los diámetros mesiodistales de los caninos y premolares superiores de los pacientes de la Clínica de Ortodoncia de la FEBUAP.
9. La ecuación de Tanaka y Johnston sobrestiman los diámetros mesiodistales de los caninos y premolares inferiores de los pacientes de la Clínica de Ortodoncia de la FEBUAP.

LITERATURA CITADA

Aghili, M.; Shariatifar, E.; Dehghani, M.; (2013). New regression equation for mixed dentition space analysis in an Iranian population. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. 14 (6): 1156-1160.

Al-Khadra, B.H. (1993). Prediction of the size of unerupted canines and premolars in Saudi Arab population. *American Journal Orthodontic*. 369-372.

Alzubir, A.A.; Abass, S.; Ali, M.A.E.; (2016). Mixed dentition space analysis in a Sudanese population. *Journal of Orthodontic*. Vol. 43, 2D16, 33-38.

Aneel, K.B.; Mubassar, F.; (2011). Development of a prediction for the mixed dentition in a Pakistani sample. *American Journal Orthod. Dentofacial Orthop*. 140: 626-32.

Baheti, K.; Babaji, P.; Ali, M.J.; Surana, A.; Mishra, S.; Srivastava, M.; (2016). Evaluacion of Moyers mixed dentition space analysis in Indian children. *Dent Communit Dent*. 6: 453-8.

Ballard, S.E.; Wyllie, W. (1947). Mixed dentition case analysis estimating size of unerupted permanent teeth. *American Journal Orthodontic Dental Orthopedic*. Vol. 33, 754-759.

Baume, L.J. (1950). Physiological tooth migration and its significance for the development of occlusion. *Division of Dental Medicine, College of Dentistry, Medical Research, University of California*. San Francisco, California.

Boitor, C.G.; Stoica, F.; Nasser, H.; (2013). Prediction of the mesioldistal size of unerupted canines and premolars for a group of Romanian children: a comparative study. *J. Appl. Oral Sci*. 21 (3): 225-30.

Botero, P.M.; Cuesta, D.P.; Agudelo, S.; Hincapié, C.; Ramírez, C.; (2014). Valoración de los métodos de análisis de dentición mixta de Moyers y Tanaka-Johnston, en la predicción del diámetro mesiodistal de caninos y premolares no erupcionados. *Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia*. 25 (2) 359-371.

Bulhoes, G.M.A.; Domínguez, G.C.; Tormin, S.T.; Akamine, A.; Tortamano, A.; Fantini, S.M., (2013). Applicability of Moyers analysis in mixed dentition: A systematic review. *Dental Press J Orthod*. 18 (6): 100-5.

Caballero, N.; Mendoza, V.M.; Pérez, F.L.; (2004). Valoración de la exactitud de predicción del tamaño dental mesiodistal de las tablas de probabilidad de Moyers y la ecuación de Tanaka/Johnston en una población mexicana. *Revista ADM*. Vol. LXI No. 5 p.p. 176-182.

Carey, C.W. (1949). Linear arch dimension and tooth size. *American Journal Orthodontic Dental Orthopedic*. Vol 35. 762-775.

Gutiérrez, J.F.; Rojas, A.R.; Lemus, C.; Reyes, Y.S.;(2011). Efectividad del análisis de Tanaka-Johnston en una población de Nayarit. *Rev. Oral* año 12 no. 39.

Hixion, R.; Oldfather, E. (1958). Estimation of the sizes of unerupted cuspid and bicuspid teeth. *Angle Orthod*. 28, 236-40.

Lee-Cham, S.; Jacobson, B.N.; Chwa, K.H.; Jacobson, R.; (1998). Mixed dentition analysis for Asian-Americans. *American Journal Orthodontic Dental Orthopedic*. 113-293-9

Mahmoud, B.K.; Asab, S.H.I.A.; Taid, H.; (2012). Accuracy of four tooth size prediction methods on Malay population. *International Scholarly Research Network ISRN Dentistry*. Art. ID 523703, 4 pages.

Moyers, R. (1992). *Manual de Ortodoncia*. (4^a ed.). Chicago. Ed. Medica Panamericana. pp 230- 248.

Nance, H.N. (1974). The limitations of orthodontics treatment, mixed dentition diagnosis and treatment. *American Journal Orthodontic*. Vol. 33. 177-223.

Oliveira, S.P.; Almeida, M.A.; Lee P. (1995). Prediction of mesiodistal diameter of unerupted lower canines and premolars using 45 grades cephalometric radiography. *American Journal Orthodontic Dental Orthopedic*. 309-314.

Pérez, M.A.; Carrasco, M.; Rioseco, J.; Bizama, G.; Fierro, C. (2014). Aplicability of the Moyers prediction tablets at 75% on Mapuche-Huilliche patients, Chile. *Oodontoestomatologia*. Vol. XVI, núm.24, 13-18 Universidad de la Republica Uruguay.

Philip, N.I.; Prabhakar, M.; Arora, D.; Chopra, S.; (2010). Applicability of the Moyers mixed dentition probability tables an new prediction aids for a contemporary population in india. *Am. J. Orthod Dentofacial Orthop*. 138:339-45.

Ramesh, N.; Reddy, M.S.R.; Palakunnu, B.; Shetty, B.; Puthalath, U.; (2014). Mixed dentition space analysis in Kodava population: A comparison of two methods. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. Vol-8 (9): ZC01-ZC06

Sánchez, P.C.; Adriazola, M.L.; Evangelista, A.; (2011). Nueva ecuación de predicción de espacio requerido para dentición mixta basada en escolares de Lima Metropolitana. *Revista Estomatológica Herediana*. Vol 21, No. 2. p.p. 67-72.

Sherpa, J.; Sah, G., Rong, Z.; Wu, L.; (2015). Applicability of the Tanaka-Johnston and Moyers mixed dentition analysis in Northeast Han Chinese. *Journal of Orthodontics*. Vol 0, 1-8.

Suzuki, H.; Ishi, M.; Miyazaki et al. (1976). Prediction of the size of unerupted cuspid and bicuspid from the oblique 45 grade cephalometric film. *Nippon Kyosei Shika Gakkai Zasshi*. 35, 122-9.

Tanaka, M.M; Johnston Lee. (1974). The prediction of the size of unerupted canines and premolars in a contemporary orthodontic population. *Journal American Dental Association*. 789-801.

Vasconcellos, O.; Assuncao, P.S.; Leitao, R.; (2012). The Tanaka- Johnston orthodontic analysis for Brazilian individuals. *Rev. Odonto. Cienc.*; 27 (1):16-19

Zamora C.E.; Duarte S. (2003) Atlas de Cefalometría. (1ª ed.) México. Ed. AMOLCA.

RESUMEN BIOGRÁFICO

Raúl Roca Pereda

Candidato para el grado de

Maestría en Ortodoncia

Tesis: COMPARACIÓN DE LOS MÉTODOS DE MOYERS, TANAKA Y JOHNSTON EN MODELOS DE PACIENTES DE ORTODONCIA

Campo de Estudio: Ciencias de la Salud.

Datos Personales: Nacido en Puebla, Puebla el 29 de marzo de 1971, hijo de José Raúl Roca Bernal y Rosa Margarita Pereda González.

Educación: Egresado de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. obteniendo el grado de Cirujano Dentista en 1994 así como en 1998 la Especialidad en Ortodoncia siendo el primer lugar de la generación.

Experiencia Profesional: Practica privada desde 1998, Maestro de Pregrado en CESES desde 2009, maestro del Posgrado de Ortodoncia de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla desde el 2015 y partir de 2018 en la licenciatura de Estomatología.