



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LOS MÉTODOS DE MOYERS, TANAKA Y JHONSTON CON RESPECTO AL ÍNDICE DE MELGACO PARA LA PREDICCIÓN DE LOS ANCHOS MESIO DISTALES DE LOS CANINOS Y PREMOLARES MANDIBULARES EN 94 MODELOS DE PACIENTES DE LA CLINICA DE ORTODONCIA DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA.

**TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
ORTODONCIA**

AUTOR: DR. CHRISTIAN ORLANDO ESPINOSA TORRES

C.I. 1714418124

TUTORA: DRA. VALERIA DEL ROSIO SIGÜENCIA CRUZ

C.I. 0103953212

CUENCA – ECUADOR

2016



RESUMEN

Los índices mundialmente aplicados para la predicción de diámetros mesiodistales de caninos y premolares son los de Moyers y Tanaka – Johnston, actualmente, investigadores brasileros desarrollaron un nuevo método que emplea dos ecuaciones, una para hombres y otra para mujeres, e integra el tamaño del primer molar permanente mandibular. El presente estudio buscó determinar que método es más preciso para calcularlos. Fueron analizados 94 modelos de estudio, 41 de hombres y 53 de mujeres, en edades comprendidas entre los 12 y 31 años, la muestra fue elegida a conveniencia, se midieron todos los dientes desde el primer molar mandibular izquierdo permanente al primer molar mandibular derecho permanente con un calibrador Mitutuyo digital y se obtuvieron los valores de los dientes anteriormente referenciados. Se aplicó el test de Pearson y el test t de Student.. Los tres métodos analizados tuvieron una correlación positiva estadísticamente significativa con respecto al valor real ($p=0,000$), el sistema de Melgaço fue el que presentó el mayor grado de correlación ($R=0,735$). Los 3 índices muestran diferencias estadísticamente significativas al compararlos con el valor real ($p=0,000$). No existió diferencia estadísticamente significativa entre el lado derecho e izquierdo ($p= 0,6$). Con referencia al sexo, no se encontró diferencia estadísticamente significativa en el lado derecho ($p=0,15$), mientras que en el lado izquierdo si se observó tal diferencia ($p=0,04$). Se concluyó que el Método de Melgaço es el más apegado a la realidad en nuestra población.

Palabras clave: DIÁMETRO MESIODITAL, CANINOS, PREMOLARES, ÍNDICE DE MOYERS, ÍNDICE DE TANAKA-JOHNSTON, ÍNDICE DE MELGAÇO.



ABSTRACT

The Estimate of the mesiodistal diameters of canines and premolar mandibular is an important aspect for the analysis of the mixed dentition.

The rates applied globally are Moyers and Tanaka – Johnston, actually, Brazilian researchers develop a new way use two equations, one for men and other for women, and it integrates size of the 1st molar permanent mandibular. The present research ask to define what method is the most accurate for calculate the mesiodistal diameters of canines and premolar mandibular. Were analyzed 94 models of study, 41 men and 53 women, on ages around 12 and 31 years old, the sample was choose convenience, was measured all the teeth from the 1st left molar mandibular permanent to the 1st right molar mandibular permanent with a digital caliper Mitutuyo. The correlation between the values obtained for the different indices and the real values was estimated for Pearson's test. The comparisons between real and obtained values were realized with Wilcoxon's proof. Additionally the student's test served for realizes comparisons of real values with regard to sex and mediarcada. The three methods has a positive correlation statistically significant with regard to real value ($p=0.000$), While Melgaco's system presented a higher rank of correlation ($R=0.735$). The three indices show differences statically significant with regard to real value ($p=0.000$), all were higher values than the mesiodistal diameters real and canines and premolar. Didn't exist differences statically significant between right and left side ($p=0.6$). Referring to sex didn't find differences statically significant on right side ($p=0.15$), while on left side noted this differences ($p=0.04$). Based to these results, it concludes that Melgaco's system is the most attached to our population

Key word: MESIODISTAL DIAMETER, CANINES, PREMOLARS, MOYERS`INDEX, TANAKA-JOHNSTON INDEX, MELGAÇO`S INDEX

**INDICE**

RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	3
CAPITULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	2
CAPITULO II.....	4
2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1.1 ESPACIOS PRIMATES.....	5
2.1.2 RELACIÓN MOLAR DECIDUA.....	5
2.1.3 ESPACIO DIFERENCIAL.....	7
2.1.4 CAMBIOS DIMENSIONALES EN EL ARCO.....	8
2.1.4.1 AMPLITUD DEL ARCO.....	8
2.1.4.2 LONGITUD DEL ARCO.....	8
2.1.4.3 PERÍMETRO DEL ARCO.....	9
2.1.5 MIGRACIÓN MOLAR MESIAL.....	10
2.1.6 CRECIMIENTO DIFERENCIAL DE LOS MAXILARES.....	12
2.1.7 COMPENSACIÓN DENTO ALVEOALAR.....	12
2.2 DISCREPANCIAS DENTARIAS SEGÚN EL SEXO.....	13
2.3 DISCREPANCIAS DENTARIA SEGÚN LA ETNIA.....	13
2.4 MÉTODOS UTILIZADOS PARA LA PREDICCIÓN DE LOS DIÁMETROS MESIODISTALES DE CANINOS Y PREMOLARES.....	14
3.4.1 INDICE DE MOYERS.....	14
3.4.2 INDICE DE TANAKA Y JOHNSTON.....	19
3.4.3 INDICE DE MELGACO.....	22
4. OBJETIVOS.....	25
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	25
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	25



CAPÍTULO IV.....	23
4. MATERIALES Y MÉTODOS.....	27
CAPÍTULO V.....	30
5. RESULTADOS.....	31
CAPÍTULO VI.....	38
6. DISCUSIÓN.....	39
CAPÍTULO VII.....	45
7. CONCLUSIONES.....	46
8. BIBLIOGRAFÍA.....	47
ANEXOS 1 FICHA DE REGISTRO.....	52
ANEXO 2 SOLICITUD.....	53



INDICE DE TABLAS

TABLA 1 CUADROS DE PERCENTIL DE MOYERS.....	19
TABLA 2 FÓRMULA DE TANAKA-JHONSTON.....	21
TABLA 3 FÓRMULA DE MELGAÇO.....	23
TABLA 4 ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO.....	33
TABLA 5 PRUEBA DE WILCOXON.....	30
TABLA 6 MEDIDA DE LOS ÍNDICES POR SEXO Y GRUPO ETÁREO... ..	36
TABLA 7 TEST T DE STUDENT COMPARACIÓN POR LADO.....	36
TABLA 8 TEST T DE STUDENT COMPARACIÓN POR SEXO.....	37



INDICE DE FIGURAS

Fig1. Espacios primates.....	5
Fig.2A Escalón recto.....	6
Fig.2B Escalón mesial.....	6
Fig.2C Escalón distal.....	6
Fig.3 Espacio de deriva	7
Fig.4 Longitud del arco.....	9
Fig.5 Perímetro del arco.....	10
Fig.6 Migración mesial temprana.....	11
Fig.7 Migración mesial tardía.....	12
Fig.8 Imagen explicativa de las medidas de Melgaço.....	18
Fig.9 Fotografía de modelos que cumple los criterios de inclusión.....	27
Fig.10 Fotografía Calibrador Mitutoyo.....	27
Fig.12 Fotografía de cómo se realizó las medidas.....	25



INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Coeficiente de Pearson Tanaka-Johnston vs real.....	31
Gráfico 2. Coeficiente de Pearson Moyers vs real.....	32
Gráfico 3. Coeficiente de Pearson Melgaço vs real.....	32
Gráfico 4. Cajas y bigotes de estadísticos descriptivos.....	33
Gráfico 5. De comparación de valores medios.....	36



DR.CHRISTIAN ORLANDO ESPINOSA TORRES "ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LOS MÉTODOS DE MOYERS, TANAKA Y JHONSTON CON RESPECTO AL ÍNDICE DE MELGACO PARA LA PREDICCIÓN DE LOS ANCHOS MESIO DISTALES DE LOS CANINOS Y PREMOLARES MANDIBULARES EN 94 MODELOS DE PACIENTES DE LA CLINICA DE ORTODONCIA DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA". reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de ESPECIALISTA EN ORTODONCIA. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor/a

Cuenca, 04 de marzo de 2016

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Christian Orlando Espinosa Torres". It is written in a cursive style with some loops and variations in thickness.

CHRISTIAN ORLANDO ESPINOSA TORRES

C.I: 1714418124



DR.CHRISTIAN ORLANDO ESPINOSA TORRES "ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LOS MÉTODOS DE MOYERS, TANAKA Y JHONSTON CON RESPECTO AL ÍNDICE DE MELGACO PARA LA PREDICCIÓN DE LOS ANCHOS MESIO DISTALES DE LOS CANINOS Y PREMOLARES MANDIBULARES EN 94 MODELOS DE PACIENTES DE LA CLINICA DE ORTODONCIA DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 04 de marzo de 2016

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Christian Orlando Espinosa Torres". It is written in a cursive style with some loops and variations in thickness.

CHRISTIAN ORLANDO ESPINOSA TORRES

C.I: 1714418124



CAPITULO I



1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El análisis de espacio en dentición mixta constituye un pilar fundamental para el diagnóstico y planificación del tratamiento ortodóntico. Es una herramienta valiosa para determinar si dentro de nuestros tratamientos debemos considerar la posibilidad de extracciones, extracciones seriadas, mantenedores de espacios, recuperadores de espacio y otras estrategias ortodónticas que permitan una ubicación adecuada de los dientes dentro de sus bases óseas ⁽¹⁾.

De manera general se han utilizado tres métodos para la predicción de los anchos mesiodistales de los caninos y premolares: el radiográfico en el que se mide el tamaño de los dientes y que es recomendado por Staley y Paula ⁽³⁷⁾, la estimación por las tablas de proporcionalidad divulgada por Moyers y las ecuaciones desarrolladas por Tanaka-Johnston ⁽⁷⁾.

Los análisis de Moyers y Tanaka-Johnston utilizan los diámetros mesiodistales de los incisivos inferiores para pronosticar el tamaño que tendrán los caninos y premolares, estos métodos han mostrado ventajas con respecto a otros, ya que no utiliza radiografías ⁽⁷⁾, sin embargo, los datos correspondientes a las tablas desarrolladas por Moyers y ecuaciones de Tanaka-Johnston son obtenidos de poblaciones caucásicas y en ninguno de los casos se toma en cuenta el género del paciente, por lo que sus resultados se vuelven muy discutibles al ser aplicados en otras poblaciones ^(1,18,21,27). Esto se sustenta en el conocimiento de que la variación del tamaño dental es influenciada por factores como la raza, el sexo, la herencia, el ambiente, los cambios evolutivos y la simetría bilateral ⁽²¹⁾.

Considerando las diferencias en relación al sexo, Melgaço et al., en individuos brasileños, emplearon los diámetros mesiodistales de los incisivos inferiores y los primeros molares permanentes para anticipar los tamaños de caninos y premolares, utilizando dos ecuaciones, una para cada sexo ⁽²¹⁾. Es decir considera dos variables más la longitud de los primeros molares y el sexo, lo que podría ayudar a tener valores más certeros al momento de calcular el ancho de caninos y premolares.



En base a lo expuesto podemos decir que un método que toma en cuenta otras variables y que fue desarrollado en una población con mayor similitud a la nuestra, podría ser más aplicable en la predicción de los diámetros mesiodistales de caninos y premolares mandibulares. Es necesario señalar que los sistemas de Moyers y Tanaka-Johnston fueron realizados en poblaciones distintas a la nuestra y que estos índices se usan hasta el día de hoy como referentes para el análisis en dentición mixta, es por esta razón que una evaluación dentro de nuestra población se vuelve determinante para establecer la exactitud y aplicabilidad de estos.

Por lo tanto, el presente trabajo tuvo por objetivo determinar si los métodos anteriormente señalados son efectivos en nuestra población, y cuál es el más preciso al momento de emplearlo en nuestros pacientes para el cálculo estimativo de los anchos mesiodistales de caninos y premolares. Además, otro propósito de este trabajo es establecer una investigación inicial que sirva como base para el desarrollo de un nuevo predictor de los anchos de caninos y premolares al momento de realizar el análisis en dentición mixta sustentado en datos propios de nuestra población, tomando en cuenta las variables del sexo y la etnia.



CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ASPECTOS IMPORTANTES A SER TOMADOS EN DENTICIÓN MIXTA EN LA CONSERVACIÓN DE ESPACIOS

2.1.1 ESPACIOS PRIMATES

Los espacios primates son diastemas que se presentan en mesial de canino superior y en distal del canino mandibular temporales (fig.1), en un porcentaje del 70% en el arco superior y en un 63% en el arco inferior como lo describió Baume en 1950⁽³⁷⁾. Además la presencia de estos espacios divide a los arcos en Tipo I o espaciados y Tipo II no espaciados de acuerdo con su existencia o no⁽³⁷⁾.

Estos diastemas no sólo es el espacio disponible para el cierre en una dirección mesial de la parte posterior, sino que también es el espacio remanente que puede ser utilizado el momento de la erupción de los incisivos superiores haciéndolo en una dirección anterior distal y también para un ajuste de los incisivos mandibulares⁽⁸⁾.



Fig.1 Espacios primates

Figura tomada del libro Temprano no, a tiempo del Dr. Gonzalo Uribe 2014

2.1.2 RELACIÓN MOLAR DECIDUA

La relación molar decidua está determinada por la posición de los segundos molares temporales, es un aspecto a considerar en la dentición decidua pues tendrá implicaciones importantes en la dentición mixta, el tipo de relación que guardan estos molares determinarán la relación de los primeros molares permanentes; a diferencia de las relaciones molares permanentes estas están determinadas por la forma en que ocluyen las caras distales de los molares⁽³³⁾.

Baume (37) determinó que existen 3 tipos de escalones que se pueden presentar en dentición decidua los cuales pueden ser plano terminal recto el cual se presenta en un 76% de la población y se caracteriza porque las superficies distales de los segundos molares temporales coinciden en el mismo plano (fig. 2A), la relación molar que presenta escalón mesial en un 14% y se caracteriza porque la superficie distal del segundo molar inferior está mesial a la superficie distal del molar superior (fig. 2B) y finalmente el denominado escalón distal en un 10% en el que la superficie distal del segundo molar inferior se encuentra distal a la superficie distal del molar superior (fig. 2C). Esta relación en dentición decidua es considerada como importante pues, es fundamental para la ubicación adecuada de los primeros molares permanentes, pues como se puede apreciar en las gráficas las raíces distales de los segundos molares permanentes guían la erupción de los primeros molares definitivos (33).

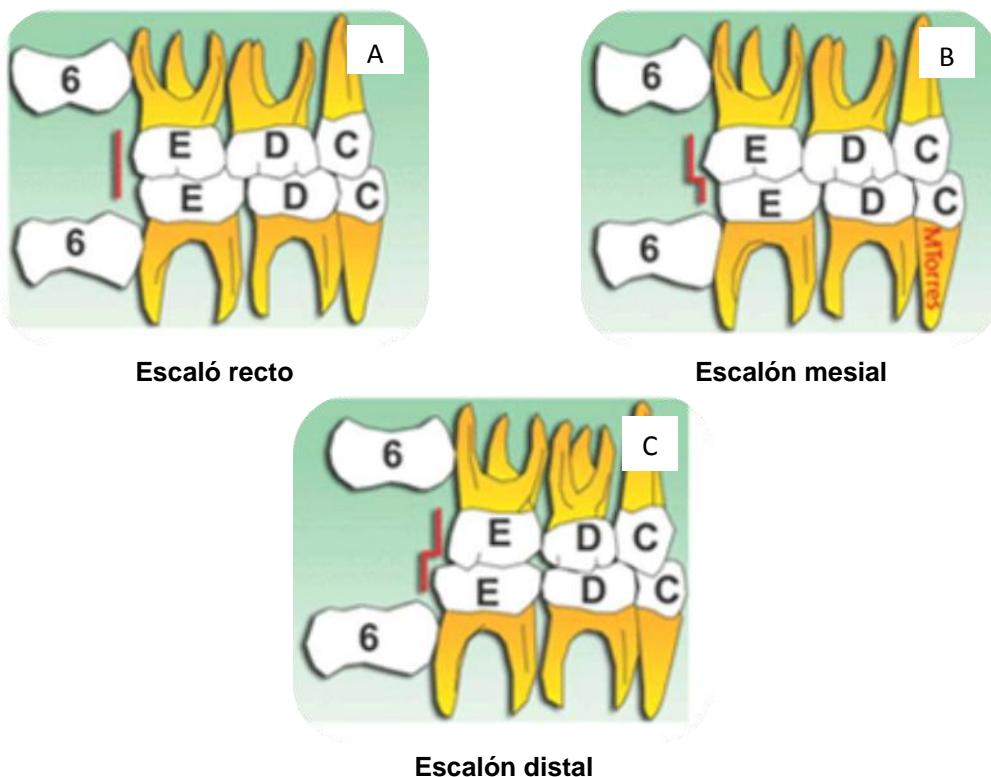


Figura 2. Representación esquemática de los tipos de contacto entre las coronas de los primeros molares permanentes con las raíces de los segundos molares temporales, que actúan como guía para la relación de erupción. En A se observa un escalón recto, en B se observa un escalón mesial, en C se aprecia un escalón distal. Ilustraciones tomadas del libro "Temprano no, a tiempo" del Dr. Gonzalo Uribe

2.1.3 ESPACIOS DIFERENCIALES (*LEEWAY Y SPACE*)

El espacio diferencial se lo conceptúa como la diferencia de tamaño que existe entre la sumatoria de los dientes deciduos de caninos, primeros y segundos molares temporales con respecto a sus predecesores, según Moorrees en promedio es mayor en 0,9 mm por lado en el maxilar superior, mientras que en la mandíbula este valor aumenta a 1,8 mm por lado (37). Por lo que aproximadamente tenemos unos 1,8 mm en el maxilar superior y 3,6 mm en la mandíbula de espacio libre para la erupción de las piezas definitivas (fig.2) (36).

Es importante tomar en cuenta que este espacio no va a ser ocupado exclusivamente por los premolares y caninos permanentes, pues hay que considerar la migración mesial que ocurre en el molar inferior permanente el cual tiende a cerrar este espacio conocido este aspecto como una migración mesial temprana según Baume, lo que explica también cómo de un escalón recto inicial en dentición decidua se puede pasar a una relación de clase I molar definitiva (37).

De acuerdo con Bhupendra, en 1978 existe una gran variación individual con respecto al espacio diferencial que puede ir desde 0 a 5 mm (35).

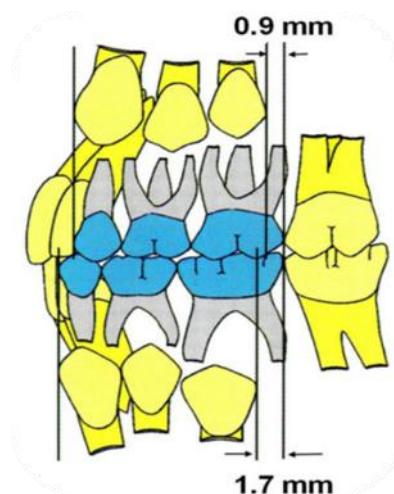


Fig. 3 Espacio diferencial. Tomado del journal of the Korean Academy of pediatric dentistry



2.1.4 CAMBIOS DIMENSIONALES EN EL ARCO

Es necesario señalar que al hablar de cambios en el arco nos referimos a diversos factores que permiten modificarlo dentro de los cuales podemos señalar:

2.1.4.1 AMPLITUD DEL ARCO

El aumento de amplitud del arco hace referencia a un crecimiento de los procesos alveolares pero no esqueléticos, existe diferencias importantes en estos cambios en la magnitud y en la forma con respecto al maxilar y la mandíbula, los cambios en amplitud están relacionados con el crecimiento vertical de los procesos alveolares, cuya dirección es diferente en ambos arcos; en el arco superior es divergente, mientras que en la mandíbula los procesos son más paralelos por lo que los cambios en amplitud son mayores en el maxilar⁽³²⁾.

Los cambios en amplitud están más relacionadas con eventos del desarrollo dental que con la actividad del crecimiento esqueletal⁽³²⁾.

Es necesario señalar que, a diferencia de la longitud del arco, y el perímetro del arco, la amplitud de este tiende a aumentar con la edad debido a la inclinación más labial de los incisivos y al crecimiento, hacia abajo y hacia adelante del proceso alveolar superior⁽³²⁾.

2.1.4.2 LONGITUD DEL ARCO

La longitud del arco también conocida como profundidad se toma desde el punto medio de los incisivos centrales hasta la línea que une las superficies distales de los segundos molares deciduos o superficies mesiales de los molares permanentes (fig. 3).

Los estudios de Moorrees⁽³⁶⁾ demostraron que la exfoliación de caninos y molares deciduos, y su reemplazo por los premolares y caninos permanentes, produce una disminución de la longitud del arco, esta disminución en la longitud de arco, está en función de las diferencias de tamaño que existan entre los dientes deciduos y su reemplazo por sus respectivos definitivos. Y la migración mesial de los molares que se produce posteriormente⁽³⁶⁾.



Fig. 4 Longitud del arco

Fotografía paciente de la U. de Cuenca

La línea azul representa la longitud del arco que es medida desde el punto de unión de los incisivos centrales superiores hasta la línea roja que une las superficies mesiales de los primeros molares definitivos

2.1.4.3 PERIMETRO DE ARCO

Es la más importante de las medidas de las dimensiones dentales, y se mide desde la superficie distal del segundo molar deciduo pasando por todas las cúspides vestibulares y bordes incisales de todos los dientes hasta la superficie distal del segundo molar del lado puesto ignorando los dientes que están en mal posición (fig.4), de manera que la medida represente una forma ideal del arco (33). Esta medida sufre una disminución durante la transición de dentición decidua a mixta y a la permanente (33). Los factores que determinan esta reducción son la migración mesial tardía la cual se presenta después de la exfoliación de los segundos molares deciduos, la tendencia a la migración mesial que tienen los dientes permanentes, el desgaste interproximal que se presenta con el tiempo y al patrón de erupción de los incisivos inferiores, el cual es en sentido lingual, es decir que estos dientes por lo general hacen su aparición en una posición más posterior que sus antecesores, lo que disminuye el perímetro del arco (33).

El perímetro del arco es importante ya que permite la alineación de los incisivos permanentes que generalmente hacen erupción apiñados, especialmente en el arco inferior; para proporcionar espacios para caninos y premolares y permitir

el ajuste de la oclusión de los molares permanentes, que hacen erupción en una relación de borde a borde (33).

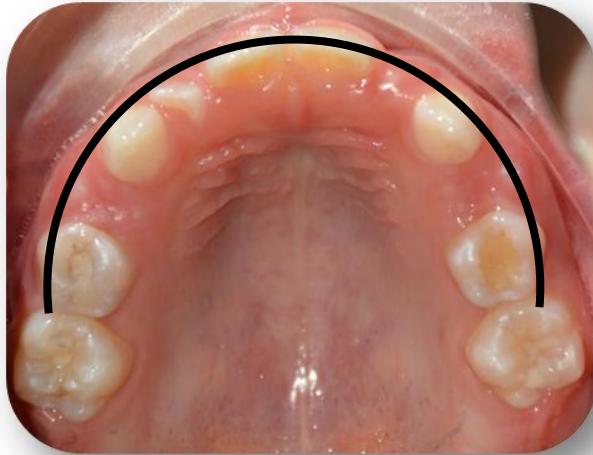


Fig. 5 Perímetro del arco Fotografia de paciente de la U. de Cuenca

2.1.5 MIGRACIÓN MOLAR MESIAL

Los molares permanentes tienen una tendencia a la migración mesial (37). Baume en 1950 en sus estudios describió este mecanismo como dependiente de la relación molar decidua, cuando la relación es de escalón mesial el molar permanente hace erupción en clase I directamente por lo que no presenta migración mesial (37). Mientras que cuando la relación molar es de escalón distal los molares permanentes hacen erupción en clase II por lo que no se produce una migración mesial (37).

Cuando la relación de escalón es recta, se presentan dos posibilidades para la obtención de una clase I, la primera constituye la denominada migración mesial temprana, la cual se produce cuando existen arcos deciduos espaciados y que según Baume la fuerza de erupción del primer molar permanente es suficiente para cerrar los espacios en la parte anterior (fig. 5) (37). Otros autores como Barber y Moyers descartan esta posibilidad y sugieren que este cierre de los espacios anteriores y especialmente el primate inferior se produce por la erupción del incisivo lateral el cual tiene un patrón de erupción distal, este

mecanismo no sólo permite el cierre de estos espacios sino que también permite un aumento de la distancia intercanina, especialmente cuando existe un ligero apiñamiento de los incisivos inferiores permanentes (33).

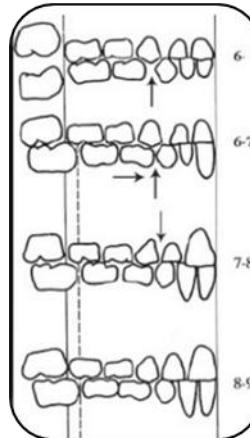
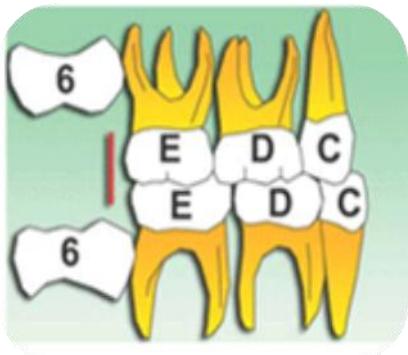


Fig. 6 Migración mesial temprana

Se observa en la imagen izquierda un escalón recto y en la derecha presencia de espacios anteriores los cuales son cerradas por la fuerza de erupción de los molares permanentes

Figura tomada del libro Temprano no, a tiempo del Dr. Gonzalo Uribe

Cuando existen arcos deciduos no espaciados es decir que no presentan espaciamientos anteriores, y existe un plano terminal recto, se produce la denominada migración molar tardía en la cual los segundos molares deciduos se exfolian, y los molares permanentes migran hacia mesial, hasta alcanzar una relación molar de clase I, este mecanismo fue expuesto por Barber (fig.6) (38).

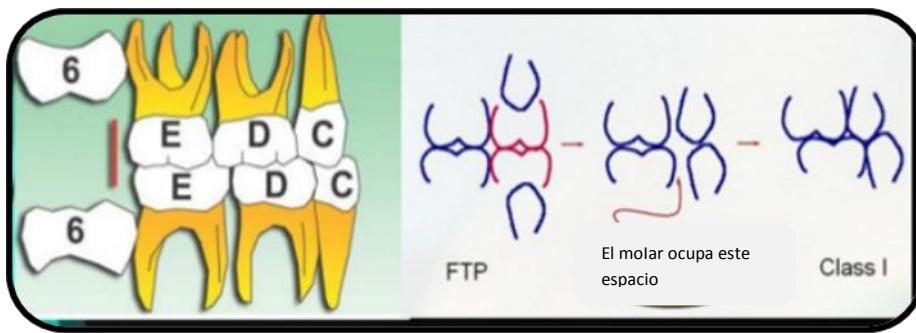


Fig. 7 Migración mesial tardía se puede observar como el segundo molar deciduo se exfolia y el primer molar permanente erupciona relación de clase II, luego migra hacia mesial hasta alcanzar una relación de clase I

Ilustración tomado del libro Temprano no, a tiempo del Dr. Gonzalo Uribe

2.1.6 CRECIMIENTO DIFERENCIAL DE LOS MAXILARES

De los estudios de crecimiento craneofacial se ha logrado determinar que existen diferencias en el crecimiento de ambos maxilares, por ejemplo se ha determinado que la mandíbula crece más rápido y durante más tiempo que el maxilar superior, lo que podría determinar de una manera importante en el desarrollo de la oclusión molar, ya que el crecimiento de la mandíbula se produce en sentido inferior y anterior lo que podría ayudar a conseguir una relación de neutro oclusión (33). Sin la necesidad de hacer uso del espacio diferencial que podría haber sido utilizado para la alineación adecuada de los incisivos. Clinch y de Foster en sus estudios lograron demostrar que los molares inferiores se mantuvieron en su posición con respecto al punto cefalométrico mentón y que no existió un movimiento dental mesial, y concluyeron que la neutro oclusión era logrado por el crecimiento antero inferior de la mandíbula (33).

2.1.7 COMPENSACIÓN DENTO ALVEOLAR

Este mecanismo implica que existe un cambio en la posición de los dientes, con respecto a sus bases óseas, esto se presenta por aposición y reabsorción del hueso alveolar que trata de compensar los cambios generados por el crecimiento óseo; los estudios de Bjork demostraron que la mandíbula rota durante su crecimiento y existe una asociación entre el patrón de erupción y el tipo de rotación, en los casos que hay rotación anterior que es la más común,



los dientes están guiados mesialmente lo que origina una tendencia al apiñamiento del segmento anterior (33). Esto debe ser tomado muy en cuenta al momento de buscar un alineamiento adecuado de los dientes dentro de los maxilares pues al trabajar en la porción dento alveolar estamos hablando de amplitud de arco (33).

2.2 DISCREPANCIAS DENTARIAS SEGÚN EL SEXO

La discrepancia de tamaño dental de acuerdo al sexo ha sido discutida largamente en la literatura, ya sea individualmente o como parte de otros estudios, de manera general se puede decir que el tamaño de los dientes en los hombres es mayor que el de las mujeres, excepto en los incisivos laterales que guardan una relación muy similar (12-16).

Dentro de los estudios que se pueden señalar tenemos los de Bishara que comparó tres poblaciones Iowa, Egipto y México, estableciendo que los molares y caninos fueron significativamente más grandes en los niños que en las niñas en los que fueron analizados (5).

Otro estudio desarrollado por Lavelle comparó el radio del maxilar y mandibular tanto en la parte anterior como en la posterior, llegando a la conclusión que tanto en la parte anterior como en la posterior el radio es mayor en los hombres en comparación a los valores obtenidos en las mujeres (11-12).

Dentro de la literatura revisada en el presente trabajo se pudo constatar que en la mayoría de estudios hay diferencia estadística entre el tamaño de los dientes entre hombres y mujeres (9-19-23-34), pero también existe otras investigaciones en las que se establece que no existe una diferencia significativa (3-4). Lo que nos abre una nueva posibilidad para la discusión del tamaño de los dientes como lo es la etnia y su influencia en el análisis de dentición mixta.

2.3 DISCREPANCIA DENTAL SEGÚN LA ETNIA

La etnia es otra variante importante que se deben tomar en cuenta cuando a tamaño dental nos referimos, estudios respaldan esta aseveración, así se considera que las poblaciones africanas tienen los dientes de mayor tamaño que los caucásicos (16). Mientras que estudios en poblaciones hispánicas



demuestran tener similitud con las poblaciones africanas y son mayores que los valores obtenidas en los caucásicos (16).

Además, otro estudio dirigidos por Sameshima mostró que no existe diferencia significativa entre sexo y etnia al comparar las poblaciones africanas, asiáticas e hispana, pero al comparar el radio dental la población africana fue significativamente mayor que la hispana y asiática, lo cual fue justificado porque el mayor tamaño de las piezas posteriores inferiores.(14-30)

Una revisión de la literatura reveló que los análisis en dentición mixta variaron entre los diferentes grupos raciales y de población. Las poblaciones de diferentes orígenes raciales en general, tenían valores promedio que eran significativamente diferentes de los reportados para los blancos (40). Esta revisión de la literatura nos señala de forma clara la gran influencia que tiene la etnia en el tamaño de los dientes, lo cual debe ser tomado muy en cuenta al hacer un análisis de ancho mesio distal dental.

2.4 METODOS UTILIZADOS PARA LA PREDICCIÓN DE DIÁMETROS MESIO-DISTALES DE CANINOS Y PREMOLARES NO ERUPCIONADOS

La utilización de las tablas de Moyers y la ecuación de Tanaka - Johnston, ha sido los métodos de elección como pronosticadores de los anchos mesiodistales de caninos y premolares dentro de nuestra especialidad, sin embargo muchos reparos se han hechos a la utilización de estos métodos, por ejemplo en las tablas de Moyers no se ha descrito la muestra ni las ecuaciones de regresión de las cuales preceden estos valores (2), en cuanto a la ecuación de Tanaka y Johnston para predecir el diámetro mesiodistal del canino inferior y los dos premolares se basa en la suma de 10,5 mm a la mitad de la anchura total de los cuatro incisivos mandibulares medida en los modelos dentales de estudio (4), utilizando una ecuación principal que no considera el sexo de los pacientes. Todo esto describe una serie de reparos que podríamos hacer a estos métodos tradicionalmente utilizados pues la muestra utilizada para su desarrollo no tiene relacionamiento válido para nuestra población.



2.4.1 INDICE DE MOYERS

Las tablas de predicción desarrolladas por Moyers en la Universidad de Michigan basadas en americanos blancos de descendencia del norte de Europa, han sido utilizadas como predictores de los diámetros mesiodistales de caninos y premolares permanentes en nuestra población. La exactitud de estas tablas son muy discutibles cuando son aplicadas en otros grupos poblacionales de personas blancas, pues como se ha establecido en la literatura los tamaños de los dientes varía considerablemente entre los grupos raciales (9).

En un meta-análisis llevado a cabo por Buwenbu y Luboga, citado por Gonzalo Uribe en el 2007, determinó que el método de Moyers puede presentar variaciones poblacionales y que para mayor exactitud se debe usar tablas poblacionales específicas y por esta razón no pueden ser aplicados universalmente (32). Sin embargo y ante la ausencia de datos que permitan desarrollar un método basado en nuestra población, generalmente acudimos a los sistemas tradicionales.

En cuanto a evidencia sustentada en la literatura tenemos algunos trabajos que hablan sobre el índice de Moyers y su aplicabilidad en diferentes poblaciones así tenemos:

Falou Diagne, en 2003, desarrolló un estudio en la población de Senegal y determinó que el diámetro mesiodistal de caninos y premolares fue mayor en hombres que en mujeres, desarrolló dos ecuaciones de regresión para elaborar tablas de predicción, obteniendo como conclusión que los análisis de Moyers y Tanaka-Johnston eran menos exactos que las nuevas ecuaciones desarrolladas para el efecto (9). Los resultados conseguidos en este estudio concluyen que tanto el sexo como la raza influencian en el tamaño de los dientes.

Al-Khadra, en 1993, demostró en una muestra limitada de pacientes de Arabia Saudita que al aplicar las tablas de predicción de Moyers al percentil del 35% fue más exacta la predicción de los anchos de caninos y premolares de estos pacientes que al aplicar el percentil del 75% que es el que comúnmente se utiliza. Además también evaluó la ecuación de predicción de Tanaka-Johnston



y determinó que esta sobreestima el tamaño del segmento bucal de esta muestra (2).

Bherwani y Fida, en el 2011, desarrollaron una ecuación de regresión lineal y tablas para predicción para la población de Pakistán, la muestra fue conformada por 200 pacientes 100 hombres y 100 mujeres en edades comprendidas entre los 13 y 15 años, en este estudio se evaluó la precisión de la ecuación de regresión con respecto a los métodos de Moyers y Tanaka-Johnston. Los resultados de este estudio indican que existió diferencia significativa al comparar el tamaño dental de acuerdo al sexo. Además los métodos de Moyers y Tanaka-Johnston tuvieron diferencias significativas con respecto a la medida real de los dientes por lo que no son considerados como buenos predictores para la población de pakistání (4).

Ramos P. et al, en el 2011, desarrollo una nueva ecuación de regresión para predecir los diámetros mesiodistales de caninos y premolares en la población peruana, desarrollando cuatro ecuaciones para hombres y cuatro para mujeres ya que dividió a su muestra por hemiarcadas, demostrando que estas ecuaciones fueron más efectivas al momento de compararlos con los métodos de Moyers y Tanaka-Johnston. La muestra consistió en 400 pacientes de Lima (28).

Dentro de los resultados obtenidos tenemos que con la aplicación del método de Moyers se obtuvo entre un 46 a 51% de los casos el valor entre la medida real de caninos y premolares y la predicción de este método fue menor a 1 mm, mientras que para Tanaka-Johnston este porcentaje incrementó entre un 59 a 65% y finalmente las nuevas ecuaciones desarrolladas por el autor dieron como resultado que entre un 73 a 76% la diferencia entre valor real y la predicción fue menor a 1 mm. En esta ecuación se incorporaron otras variables a más del sexo y la etnia como lo es la diferencia que existen entre hemiarcadas tanto maxilar como mandíbula (28). Se establece que el método de Moyers, al percentil 75%, es el menos preciso, seguido de Tanaka-Johnston.

Phillip e cols, en el 2010, demostró en un estudio realizado en 600 individuos 300 hombres y 300 mujeres que existe una diferencia significativa al comparar el ancho de los premolares y caninos entre hombres y mujeres, además



encontró que las tablas de probabilidades de Moyers subestiman en ancho de los caninos y premolares de los niños de la India, incluyendo el percentil 75% que es el más comúnmente utilizado. Y recomienda la utilización de las tablas desarrolladas en esta investigación para esta población (27).

El análisis de Moyers se hace mediante tablas preestablecidas y utiliza percentiles. Sirve para determinar la cantidad de espacio necesario para los caninos y premolares, permanentes, mandibulares y maxilares que no han hecho erupción, a partir de las medidas de los diámetros mesio-distiales de los cuatro incisivos inferiores permanentes que ya han hecho erupción (32).

Procedimiento:

- Se mide con un calibrador el diámetro mesiodistal de los cuatro incisivos inferiores y se registran en la ficha del paciente.
- Utilizando los modelos se determina la cantidad de espacio necesario para hacer la alineación de los cuatro incisivos inferiores y se marca en la cresta alveolar de cada lado para determinar dónde quedarían, exactamente, las caras distales de incisivos laterales.
- Se mide la distancia desde mesial del primer molar permanente de un lado hasta la marca hecha en cada uno de los laterales, en los modelos. Esta distancia sería el espacio disponible para la acomodación de los caninos y premolares permanentes.
- La predicción de los anchos de los caninos y premolares inferiores permanentes se hacen utilizando las tablas de probabilidades de Moyers. Se ubica en la tabla el valor más cercano que corresponda a la suma del ancho mesiodistal de los cuatro incisivos inferiores permanentes y se busca en el nivel de predicción del percentil 75, que es el recomendado por el autor por ser el más preciso, y este valor será lo que medirán los caninos y los premolares permanentes (tab.1).
- El procedimiento en el arco superior es similar al del arco inferior, pero con dos consideraciones significativas:
- Existe una tabla para predicción superior



- Al medir el espacio entre la cara distal de los laterales permanentes y mesial de los primero molares permanentes hay que considerar la corrección del resalte o de la sobremordida.
- La predicción del tamaño de los caninos y premolares permanentes superiores también se hace con base en el ancho mesiodistal de los cuatro incisivos inferiores permanentes.
- Para determinar la cantidad de espacio que queda en el arco, se resta el tamaño calculado mediante la tabla de los caninos y premolares permanentes del espacio disponible en el arco. Esto determina el espacio disponible para los caninos y premolares (32).



TABLA DE PERCENTILES DE MOYERS PARA DIENTES MANDIBULARES									
21-12	95%	85%	75%	65%	50%	35%	25%	15%	5%
19,5	21,1	20,3	20,1	19,8	19,4	19,0	18,7	18,4	17,7
20,0	21,4	20,8	20,4	20,1	19,7	19,3	19,0	18,7	18,0
20,5	21,7	21,1	20,7	20,4	20,0	19,6	19,3	19,0	18,3
21,0	22,0	21,4	21,0	20,7	20,3	19,9	19,6	19,3	18,6
21,5	22,3	21,7	21,3	21,0	20,6	20,2	19,9	19,6	18,9
22,0	22,6	22,0	21,6	21,3	20,9	20,5	20,2	19,8	19,2
22,5	22,9	22,3	21,9	21,6	21,2	20,8	20,5	20,1	19,5
23,0	23,2	22,6	22,2	21,9	21,5	21,1	20,8	20,4	19,8
23,5	23,3	22,9	22,5	22,2	21,8	21,4	21,1	20,7	20,1
24,0	23,8	23,2	22,8	22,5	22,1	21,7	21,4	21,0	20,4
24,5	24,1	23,5	23,1	22,8	22,4	22,0	21,7	21,3	20,7
25,0	24,4	23,8	23,4	23,1	22,7	22,3	22,0	21,6	21,0
25,5	24,7	24,0	23,7	23,4	23,0	23,6	22,3	21,9	21,3
26,0	25,0	24,3	24,0	23,7	23,3	23,9	23,6	22,2	21,6
26,5	25,3	24,6	24,3	24,0	23,6	24,2	23,9	22,5	21,9
27,0	25,6	24,9	24,6	24,3	23,9	24,5	24,2	22,8	22,2

Tabla 1. de percentiles de Moyers para predicción mandibular

En azul se señala el percentil 75%, que es recomendado por el autor

Tomado del libro Ortodoncia clínica y sus principios teóricos y prácticos del Dr. Manuel Bravo

Se debe tener cuidado con la utilización del análisis de Moyers, ya que fue hecho para ser utilizado en la población caucásica y no es tan exacto en la latina (32).

2.4.2 ANÁLISIS DE DENTICIÓN MIXTA DE TANAKA - JOHNSTON

Este análisis simplifica las tablas de probabilidades de Moyers del percentil 75. Se utiliza para determinar el espacio de los caninos y premolares permanentes que no han hecho erupción en la dentición mixta.

En cuanto a la aplicabilidad de este método varios estudios se han realizados:



Lee-Chan S. et al en 1998, desarrolló dos ecuaciones de regresión lineal, al hacer un estudio que evaluó la precisión de la ecuación de Tanaka y Johnston en una muestra correspondiente a población asiática americana en la cual se evaluó 201 modelos de yeso en pacientes menores a 21 años. Teniendo como resultado que existió diferencias significativas entre los valores reales de los dientes y los estimados por la ecuación de Tanaka-Johnston. Determinó también que la ecuación es más exacta cuando los valores de los anchos de caninos y premolares están dentro del rango de 21 a 23 mm (18).

Bishara S. et al, en 1998, realiza un estudio comparativo utilizando dos métodos que no utilicen radiografías para predecir el ancho mesio distal de caninos y premolares para lo cual utilizó la ecuación desarrollada por Tanaka-Johnston y una ecuación desarrollada en la universidad de Boston (5).

Registros de 33 modelos de hombres y 22 de mujeres fueron utilizados en este estudio, de manera general se obtuvo que el índice de Tanaka-Johnston sobre estima en promedio $1.1 \text{ mm} \pm 0.9$, mientras que el enfoque de la universidad de Boston subestima el tamaño de los dientes no erupcionados en $-0.1 \pm 1.2 \text{ mm}$, este estudio permite tener una alternativa para predicción de acuerdo con el periodo de dentición mixta en que se encuentre el paciente, en el caso de Tanaka-Johnston es necesario que los cuatro incisivos inferiores se encuentren erupcionados, mientras que la ecuación de la Universidad de Boston utiliza el ancho de los caninos y los molares deciduos para realizar la estimación de caninos y premolares.(5).

Altherr E. et al, en 2007, realizó un estudio para determinar la influencia del sexo y la etnia en el análisis de espacio en dentición mixta, utilizando el método de Tanaka-Johnston para lo cual utilizó una muestra conformada por 30 hombres y 30 mujeres de raza negra y blanca de Carolina del Norte, un total de 120 pacientes menores de 21 años fueron incluidos. En este trabajo se determinó que existe una significativa interacción de etnia y sexo en el maxilar ya que el rango de precisión entre los blanco y negros no fue la misma. En cuanto al análisis en mujeres blancas se concluyó que el método de Tananka-Johnston sobreestima el ancho de caninos y premolares en promedio 2 mm por arco siendo esta estadísticamente significativa, mientras tanto que la mayor



subestimación de los dientes no erupcionados fue para los hombres negros, en el resto del grupo no existió diferencias significativas al momento de aplicar el método de Tanaka-Johnston (3).

Al-Bita et al, en el 2008, en la población de Jordania realizó un estudio para determinar la aplicabilidad y concluyó que existen limitaciones en la aplicación de este método de predicción en la población jordana. Se observó que existe diferencias significativas entre el tamaño de los dientes de hombres y mujeres siendo lo incisivos mandibulares, los caninos y premolares mandibulares y maxilares de los hombres más anchos que los de las mujeres. Y que los individuos deben ser divididos de acuerdo al sexo antes de llevar a cabo una análisis en dentición mixta y aplicar la ecuación correspondiente.(1)

Procedimiento

- Se suma el ancho mesiodistal de los cuatro incisivos permanentes inferiores y se divide entre dos
- A la cantidad obtenida se le suman 10,5 mm (valor constante). Con este valor se hace la predicción del diámetro mesiodistal que tendrán los caninos y premolares permanentes mandibulares. (tab.2)
- A la cantidad obtenida se le suman 11 mm (valor constante). Con este método se hace la predicción de diámetro mesiodistal que tendrán los caninos y premolares permanentes maxilares.(tab.2)
- Luego se resta el tamaño calculado de los caninos y los premolares permanentes del espacio del arco maxilar. Esto determinará el espacio disponible para los caninos y premolares.(3)

FÓRMULA PARA EL CÁLCULO DE CANINOS Y PREMOLARES DE TANAKA Y JOHNSTON								
DIAMETRO MESIO DISTAL	32	31	41	42	TOTAL	DIVIDIDO 2	+ 10,5	VALOR ESTIMADO DE 33,34,35 / 43,44,45
	5,8	5,31	5,27	5,58	21,96	10,98	21,48	21,48 / 21,48
DIAMETRO MESIO DISTAL	32	31	41	42	TOTAL	DIVIDIDO 2	+11,0	VALOR ESTIMADO 13,14,15 / 23,24,25
	5,8	5,31	5,27	5,58	21,96	10,98	21,98	21,98 / 21,98

Tabla 2. Fórmula de cálculo para predicción de Tanaka y Johnstn

Tomado del libro Ortodoncia Teoría y clínica del Dr. Gonzalo Uribe



2.4.3 MÉTODO DE MELGAÇO

Este método fue desarrollado en la población de Belo Horizonte, Minas Gerais en Brasil, para predecir el diámetro de los caninos y premolares mandibulares no erupcionados en el que se toma en cuenta a más de la suma de los incisivos inferiores al primer molar permanente. Este método fue desarrollado en una muestra de 200 modelos de estudio de pacientes blancos 123 mujeres y 77 varones, de la Escuela de Odontología de la Universidad Federal de Minas Gerais, los criterios de inclusión fueron: dentición permanente en los dos arcos excepto el tercer molar, no tener tratamientos de ortodoncia previos, todos los dientes fueron medidos desde el primer molar permanente izquierdo hasta el derecho, además debían estar todos los dientes totalmente erupcionados, y no tener restauraciones interproximales, no debían presentar alteraciones en cuanto a forma, número y tamaño. Los modelos fueron medidos con un calibrador análogo Mitutoyo con precisión de 0,1 mm y se aplicó el test t de Student para comparar los valores obtenidos con la aplicación de este método con respecto a los valores reales obtenidos en los modelos. Los resultados demostraron que no existe diferencia significativa entre los valores obtenidos con este predictor y con los valores reales. La diferencia fue de 0,6 mm para la muestra compuesta por los hombres y de 0,5mm para las mujeres (21).

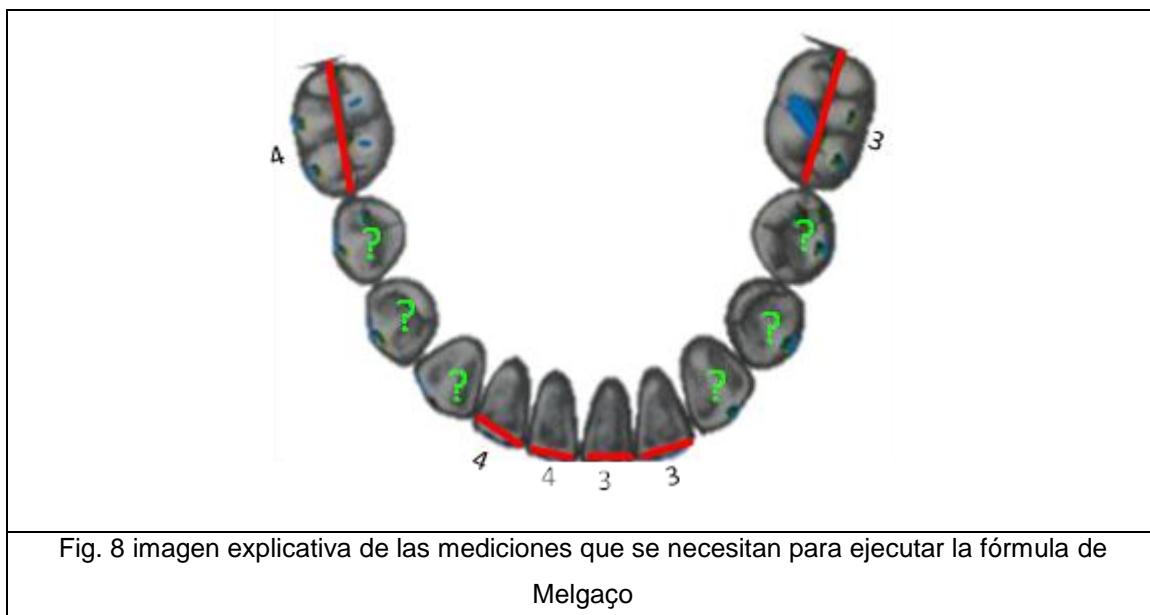
Este estudio evaluó los índices de Moyers y Tanaka obteniendo como resultado que existían diferencia significativas entre los valores obtenidos por estos índices y los reales, siendo sobreestimados por estos predictores en 1,4 y 1,9 mm en hombres y mujeres respectivamente de acuerdo con Moyers y de 1,9 y 3,3 mm para hombres y mujeres de acuerdo con el índice de Tanaka – Johnston (21).

La ecuación de regresión desarrollada es: $Y= 0,975X$ (para pacientes hombres); y $Y= 0,971X$ (para pacientes mujeres); en donde Y representa la suma de los diámetros mesio distales de caninos y premolares en milímetros de los dos lados; y X representa suma de los primeros molares permanentes y los cuatro incisivos inferiores (tab.3) (21).

El procedimiento que se sigue es medir los diámetros mesiodistales de los incisivos inferiores, y los primeros molares mandibulares permanentes (fig.7), tanto para hombres como para mujeres en el caso de hombres a esta suma se le multiplica 0,975 y para mujeres por 0,971, el valor obtenido de esta multiplicación corresponde al estimado de la suma de los dos lados de caninos y premolares mandibulares no erupcionados (21)

FÓRMULA PARA EL CÁLCULO DE CANINOS Y PREMOLARES DE MELGAÇO									
DIAMETRO MESIO DISTAL (MuJERES)	36	32	31	41	42	46	Valor x	TOTAL $Y = X \times 0,971$	VALOR ESTIMADO DE 33,34,35 / 43,44,45
	10,33	5,6	4,85	4,98	5,45	10,19	41,4	40,20	40,20
DIAMETRO MESIO DISTAL	36	32	31	41	42	46	TOTAL	TOTAL X 0,975 PARA HOMBRES	VALOR ESTIMADO 33,34,35 / 43,44,45
	11,01	5,79	5,16	5,22	5,67	11,02	43,87	42,77	42,77

Tab.3 tabla de cálculo para el índice de Melgaço





CAPITULO III



3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar qué Método es más preciso para la predicción de la suma de los anchos mesiodistales de los caninos y premolares mandibulares en la población cuencana.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICO

- Determinar si existe diferencia estadísticamente significativa entre los valores obtenidos mediante el Método de Moyers y los valores reales.
- Determinar si existe diferencia estadísticamente significativa entre los valores obtenidos mediante el Método de Tanaka-Jhonston y los valores reales.
- Determinar si existe diferencia estadísticamente significativa entre los valores obtenidos mediante el Método de Melgaço y los valores reales
- Establecer si el método de Melgaço es más preciso con respecto a Moyers y Tanaka en nuestra población.
- Establecer si existen diferencias estadísticamente significativas entre el diámetro mesiodistal de caninos y premolares de acuerdo con el sexo.
- Establecer si existen diferencias estadísticamente significativas entre el diámetro mesiodistal de caninos y premolares al compararlos entre lado izquierdo y derecho



CAPITULO IV

4. MATERIALES Y MÉTODOS

Población de estudio. Consistió en 94 modelos de pacientes que buscaban tratamiento de ortodoncia en las clínicas de Posgrado de Ortodoncia de la Universidad de Cuenca, un total de 41 modelos de varones y 53 de mujeres comprendidos en edades de 12 a 31 años, fueron evaluados.

Criterios de inclusión: modelos con dentición permanente en el arco inferior por lo menos de primer molar izquierdo a primer molar derecho permanente y totalmente erupcionados, los pacientes no debían haber tenido tratamientos de ortodoncia previos, no presentar restauraciones en las caras interpoximales, fracturas, distorsiones o cavidades, no presentar desgastes por atrición en las caras oclusales ni proximales (fig.8).



Fig.9 fotografía de modelos que cumplen con los criterios de inclusión

Cálculo de los diámetros mesiodistales de caninos y premolares mandibulares.

La forma en que se obtuvo las medidas fue la siguiente:

- Se constató que los modelos cumplan los criterios de inclusión.
- Un calibrador digital marca Mitutoyo (U.K) Ltd modelo CDL-20CP, serial 032790, patente EP 0 053 091 fue utilizado para realizar las mediciones (fig.9).



- Con un portaminas se señaló los puntos de contacto desde los cuales se iba a posar el calibrador (fig.10).
- Se verificó si el calibrador digital estaba en cero antes de medir cada diente.
- Las puntas del calibrador se colocaron en los puntos antes señalados procurando que estas se encuentren paralelas a la superficie oclusal de los dientes y perpendicular al eje largo de los mismos (fig.11).
- Fueron medidos todos los dientes desde el primer molar permanente izquierdo hasta el primer molar permanente derecho.
- Una vez obtenido el diámetro mesiodistal del diente se procedió a registrar en la ficha de registro del cada paciente.
- Posteriormente estos datos fueron sometidos a las fórmulas de Tanaka-Johnston y Melgaço.
- En el caso de Moyers se buscó el valor que más se aproxime al resultado obtenido, de la suma de los incisivos inferiores utilizando el percentil 75% y los valores fueron registrados.



Fig. 10 fotografía de calibrador Mitutuyo con sus especificaciones



Fig. 11 ubicación del punto de contacto

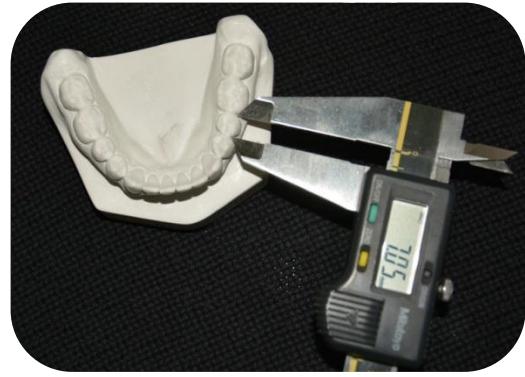


Fig. 12 forma en la que se realizó la medición

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

- ✓ Los valores fueron sometidos a análisis estadísticos por medio del paquete estadístico SPSS en su versión 20 de la casa IBM ®.
- ✓ Se procedió aplicar los estadísticos descriptivos para obtener la media, mediana, valores máximos, mínimos y desviación estandar.
- ✓ Se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson para determinar que índice tiene un mayor coeficiente de relación a los valores reales.
- ✓ Los datos obtenidos, de los diferentes índices y de los valores reales, fueron evaluados en cuanto a su distribución normal por medio de la prueba de Kolmogorov – Smirnov.
- ✓ La prueba de Wilcoxon con corrección de Bonferroni fue empleada para comparar los diferentes índices entre sí y con relación al valor real.
- ✓ El test t de Student se usó para comprobar la presencia de diferencias de los valores reales entre el lado izquierdo y el lado derecho; y para realizar una comparación de las magnitudes por sexo, tanto para lado izquierdo como para el lado derecho.
- ✓ Valores de $p \leq 0,05$ fueron considerados como resultados estadísticamente significativos

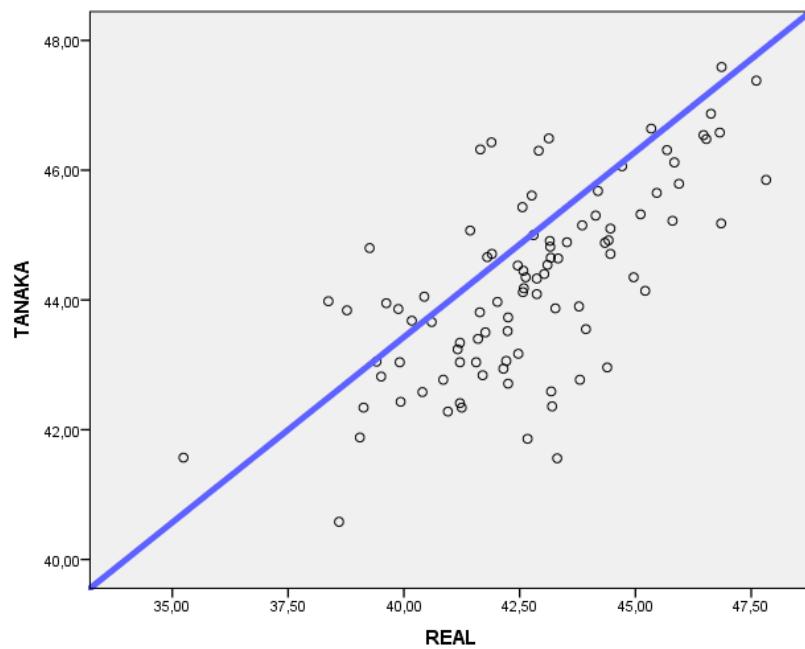


CAPITULO V

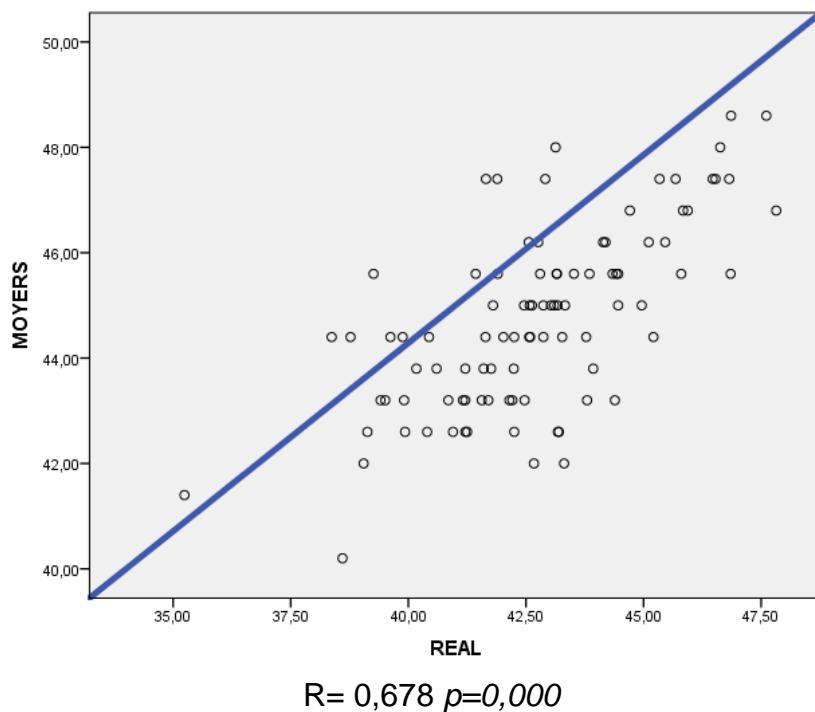
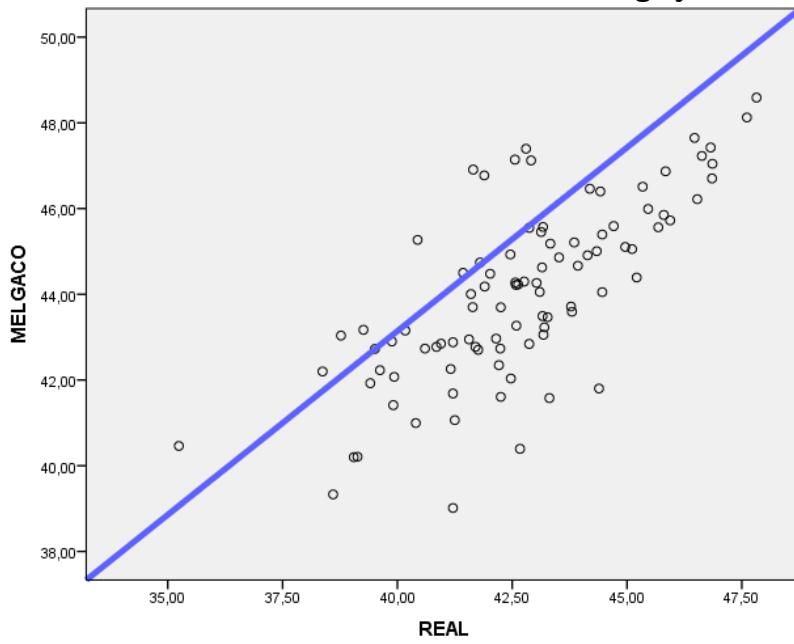
5. RESULTADOS

Una vez obtenidos los datos se procedió en primer lugar a someter a la prueba de coeficiente de correlación de Pearson relacionando los tres índices con respecto al valor real obteniendo los siguientes resultados

Gráfico 1. Coeficiente de correlación de Pearson entre Tanaka-Johnston vs Real



$$R= 0,686 \quad p=0,000$$

Gráfico 2. Coeficiente de Pearson entre Moyers vs Real**Gráfico 3. Coeficiente de Pearson entre Melgaço vs Real**

Los tres índices muestran un alto coeficiente de correlacionamiento, siendo el índice de Melgaço el que mostró el más alto.

Los descriptivos estadísticos fueron aplicados observándose obteniendo los siguientes resultados.

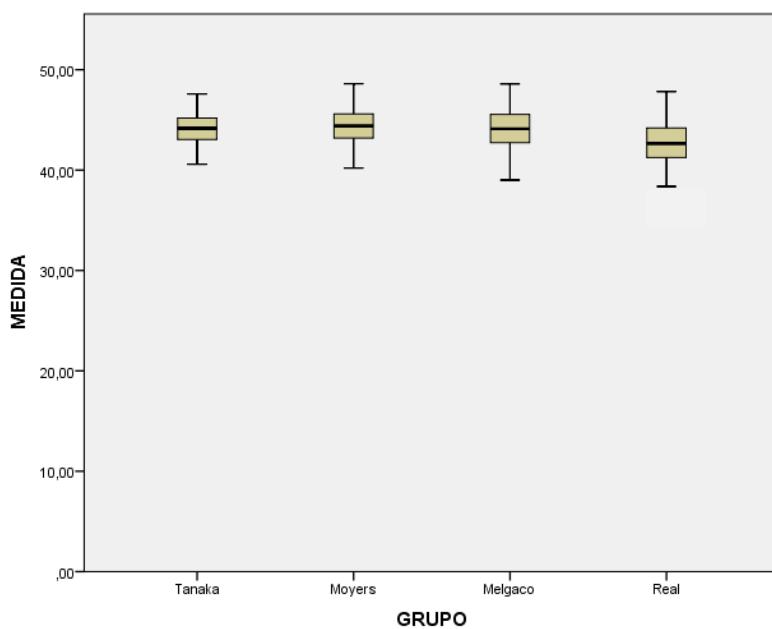
Tabla 4: estadísticos descriptivos

GRUPO	MINIMO	MAXIMO	MEDIA	MEDIANA	DESVIACIÓN STANDAR
TANAKA	40,6	47,6	44,2	44,2	1,5
MOYERS	40,2	48,6	44,7	44,4	1,7
MELGACO	39,0	48,6	44,1	44,1	2,1
REAL	35,2	47,8	42,7	42,7	2,3

Se observa que dentro de cada índice los rangos no son amplios y la D.S es bastante baja (menos del 5% del valor de la media) lo que permite inferir una homogeneidad de valores para cada índice.

Diagrama de caja y bigotes para los índices de Tanaka-Jhonston, Moyers, Melgaço y valor real.

Gráfico 4. Diagrama de caja y bigotes.



La gráfica permite observar que las medianas de los índices propuestos por Tanaka-Johnston, Moyers y Melgaço son muy similares, pero a su vez mayor que el valor medio de la medición real, por lo que se puede inferir que los tres índices sobreestiman el valor real.



A continuación se aplicó el Test de Kolmogorov-Smirnov para verificar la normalidad de los datos, sin embargo el índice de Moyers mostro un comportamiento anormal ($p = 0,24$).

Por lo que se aplicó la Prueba de Wilcoxon con corrección de Bonferroni para la comparación de los índices.

Tabla 5. Prueba de Wilcoxon

Estadísticos de prueba	MOYERS - TANAKA	MELGACO - TANAKA	REAL – TANAKA	MELGACO - MOYERS	REAL - MOYERS	REAL - MELGACO
Z	-8,183	-1,874	-6,882	-5,741	-7,817	-6,68
Significancia (p)	,000	,061	,000	,000	,000	,000

Se determinó que salvo en la comparación de Tanaka-Johnston y Melgaco todos los pares relativos difieren en forma estadísticamente significativa, y la conclusión más importante es que los tres índices de predicción valorados difieren de la medida real ($p < 0,05$)

En este test se aplicó la corrección de Bonferroni, determinando un valor de $P=0,008$, pese a esto, los valores de los tres métodos siguen siendo estadísticamente significativos $p=0,000$ con respecto al valor real, siendo el único relacionamiento no significativo el de Melgaco con respecto a Tanaka-Jhonston



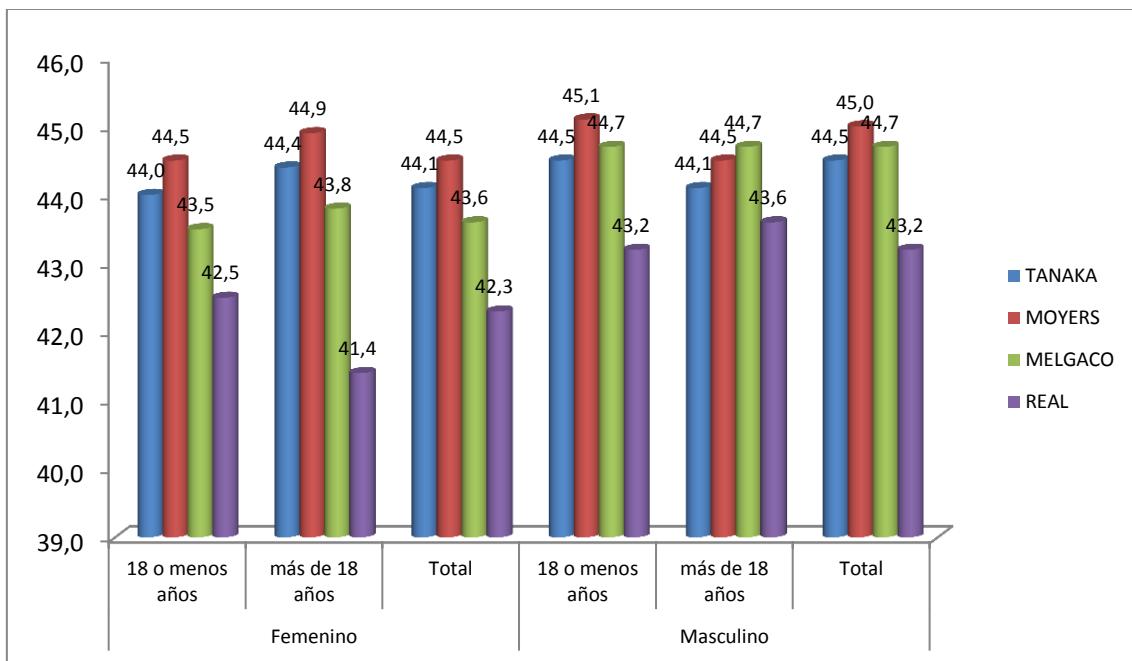
Se profundizó en el estudio y dividió a la muestra por sexo y en mayores de 18 años y menores de 18 años

Tabla 6: Media de los índices valorados por sexo y grupo etario

SEXO		TANAKA	MOYERS	MELGAÇO	REAL
Femenino	18 o menos años	44±0,4	44,5±0,5	43,5±0,6	42,5±0,6
	más de 18 años	44,4±1,2	44,9±1,4	43,8±1,8	41,4±2,4
	Total	44,1±0,4	44,5±0,4	43,6±0,6	42,3±0,6
Masculino	18 o menos años	44,5±0,5	45,1±0,6	44,7±0,6	43,2±0,8
	más de 18 años	44,1±1,3	44,5±1,5	44,7±1,5	43,6±1,4
	Total	44,5±0,5	45±0,6	44,7±0,6	43,2±0,7
Total	18 o menos años	44,2±0,3	44,7±0,4	44±0,4	42,8±0,5
	más de 18 años	44,3±0,8	44,7±1	44,2±1,2	42,3±1,6
	Total	44,2±0,3	44,7±0,4	44,1±0,4	42,7±0,5

Se observan intervalos de confianza al 95% para el valor promedio de cada índice bastante cerrados, esto debido a la homogeneidad de valores, en forma general se observan valores muy por arriba de los valores medios encontrados en la medición real, así como valores más parecidos entre Tanaka y Melgaco.

Gráfico 5: Comparación de valores medios de los índices evaluados y la medida real



En la gráfica 2 se aprecia de mejor manera que la medida real es mucho menor a las predictoras, las cuales tienden a entregar valores muy por arriba de los reales, es decir se habla de sobreestimación. El índice propuesto por Melgaco se encuentra más cerca del valor, especialmente para la población femenina.

Tabla 7: Resultados de la prueba t Student (comparación por lado)

	VALOR REAL IZQ	VALOR REAL DER
Media	21,3	21,4
Varianza	1,4	1,5
Observaciones	94,0	94,0
Estadístico t	-0,6	
Significancia (p)	0,6	

Se observó una significancia $p = 0,6$ que permitió inferir que no existe diferencia estadística significativa en el valor medio real por lado empleado.

**Tabla 8: Resultados de la prueba t Student (comparación por lado y por sexo)**

	Real izquierda		Real derecha	
	<i>Femenino</i>	<i>Masculino</i>	<i>Femenino</i>	<i>Masculino</i>
Media	21,11	21,62	21,22	21,59
Varianza	1,27	1,46	1,43	1,63
Observaciones	53,00	41,00	53,00	41,00
Varianza agrupada	1,35		1,52	
Estadístico t	-2,13		-1,45	
Significancia (p)	0,04		0,15	

Se observó diferencia estadísticamente significativa en lado izquierdo por sexo ($p=0,04$), siendo el valor medio de 21,62 para casos del sexo masculino y de 21,11 para casos del sexo femenino. En tanto que en el lado derecho no se evidenció diferencia significativa ($p=0,15$).



CAPITULO VI



6. DISCUSIÓN

En cuanto al tamaño de los diente, se ha demostrado que existe una fuerte correlación entre el sexo y la etnia. Así de manera general se acepta que el tamaño de los dientes de los hombres es mayor que el de las mujeres, mientras que los descendientes africanos tienen un mayor tamaño de los dientes si los comparamos con los descendientes de europeos (11). Esto reafirma la necesidad de establecer una fórmula que considere otras variables como el sexo y la etnia lo cual nos podría dar un grado mayor de precisión para predecir el tamaño que tendrán los caninos y premolares no erupcionados.

Un estudio desarrollado en la población de Senegal por Diagne F et al, determinó que el diámetro mesiodistal de caninos y premolares fue mayor en hombres que en mujeres, se desarrollaron dos ecuaciones de regresión para elaborar tablas de predicción, obteniendo como conclusión que los análisis de Moyers y Tanaka eran menos exactos que las nuevas ecuaciones desarrolladas para el efecto (9) lo que coincide con nuestro estudio ya que los tres índices analizados fueron desarrollados en poblaciones diferentes, sin embargo los coeficientes de relacionamientos de estos estudios son altos al igual que los obtenidos en este estudio ya que fueron mayores a 0,6 esto puede ser entendido con 0,53 en hombres y 0,70 en mujeres ya que la correlación no determina exactitud (9)..

Al-Khadra et al en 1993, demostró en una muestra limitada de pacientes de Arabia Saudita que al aplicar las tablas de predicción de Moyers al percentil del 35% fue más exacta la predicción de los anchos de caninos y premolares de estos pacientes que al aplicar el percentil del 75% que es el que más comúnmente se utiliza. Además también evaluó la ecuación de predicción de Tanaka-Johnston y determinó que esta sobreestima el tamaño del segmento bucal de esta muestra ⁽³²⁾. Este estudio debe ser tomado en cuenta pues utiliza un percentil diferente al que normalmente utilizamos abriendo una expectativa para ver si un percentil diferente puede ser aplicado en la población cuencana.

Sharon Lee-Chan en 1998, desarrolló dos ecuaciones de regresión lineal, al hacer un estudio que evaluó la precisión de la ecuación de Tanaka-Johnston en una muestra correspondiente a población asiática americana en la cual se



evaluó 201 modelos de yeso en pacientes menores a 21 años. Teniendo como resultado que existió diferencias significativas entre los valores reales de los dientes y los estimados por la ecuación de Tanaka. Determinó también que la ecuación es más exacta cuando los valores de los anchos de caninos y premolares están dentro del rango de 21 a 23 mm (18). En nuestro estudio sin importar el diámetro de los dientes se establece que el índice de Tanaka-Johnston exagera los diámetros a ser pronosticados.

Samir E. Bishara, en 1998, realiza un estudio comparativo utilizando dos métodos que no utilicen radiografías para predecir el ancho mesio distal de caninos y premolares para lo cual utilizó la ecuación desarrollada por Tanaka-Johnston y una ecuación desarrollada en la universidad de Boston, registros de 33 modelos de hombres y 22 de mujeres fueron utilizados en este estudio, de manera general se obtuvo que el índice de Tanaka-Johnston sobreestima en promedio $1.1 \text{ mm} \pm 0.9$, mientras que el enfoque de la universidad de Boston subestima el tamaño de los dientes no erupcionados en $-0.1 \pm 1.2 \text{ mm}$, este estudio permite tener una alternativa para predicción de acuerdo con el periodo de dentición mixta en que se encuentre el paciente, en el caso de Tanaka es necesario que los cuatro incisivos inferiores se encuentren erupcionados, mientras que la ecuación de la Universidad de Boston utiliza el ancho de los caninos y los molares deciduos para realizar la estimación de caninos y premolares.(4). Su trabajo coincide con esta investigación ya que Tanaka también sobreestima el tamaño de los dientes de nuestra muestra.

En el 2007 Altherr E et al, realizó un estudio para determinar la influencia del sexo y la etnia en el análisis de espacio en dentición mixta, utilizando el método de Tanaka Johnston para lo cual utilizó una muestra conformada por 30 hombres y 30 mujeres de raza negra y blanca de Carolina del Norte, un total de 120 pacientes menores de 21 años fueron incluidos. En este trabajo se determinó que existe una significativa interacción de etnia y sexo en el maxilar ya que el rango de precisión entre los blanco y negros no fue la misma. En cuanto al análisis en mujeres blancas se concluyó que el método de Tananka-Johnston sobreestima el ancho de caninos y premolares en promedio 2 mm por arco siendo esta estadísticamente significativa, mientras tanto que la mayor subestimación de los dientes no erupcionados fue para los hombres negros, en



el resto del grupo no existió diferencias significativas al momento de aplicar el método de Tanaka-Jhonston (3). En cuanto al sexo en nuestro estudio solo refiere que existe diferencia significativa en el lado izquierdo mientras que no había valor de significancia en el lado derecho tomando en cuenta el sexo de los pacientes. Además tanto en hombres como en mujeres existe sobreestimación independientemente del método que se utilice.

Uysal et al, en el 2009, desarrolló una ecuación de regresión para el análisis de espacio de dentición mixta en población turka, en el que se obtuvo una muestra de 228 pacientes 100 hombres y 128 mujeres, la particularidad que se establece en este estudio es que los pacientes no deben presentar discrepancias de Bolton, este trabajo determinó que no existe diferencia estadística entre el lado izquierdo y derecho de los dos arcos por sexo. Diferencias estadísticamente significativas se encontraron en el ancho de los dientes al ser comparados por sexo, los dientes de los varones fueron más grandes. Al aplicar la ecuación, el coeficiente de correlación estuvo en el rango de 0,956 a 0,989, encontrando el mayor valor en las mujeres. El coeficiente de determinación en los hombres fue de 91% y en las mujeres de 98%.⁽³⁴⁾ En este estudio se puede relacionar el alto coeficiente de determinación por la ausencia de discrepancia intermaxilar de Bolton. Los resultados son coincidentes con los nuestros ya que no hay diferencia estadística al comparar los lados.

Bherwani A. et al, en el 2011, desarrollaron una ecuación de regresión lineal y tablas para predicción para la población de Pakistán, la muestra fue conformada por 200 pacientes 100 hombres y 100 mujeres en edades comprendidas entre los 13 y 15 años, en este estudio se evaluó la precisión de la ecuación de regresión con respecto a los métodos de Moyers y Tanaka. Los resultados de este estudio indican que no existió diferencia significativa entre las medidas de premolares y caninos de un lado con respecto al otro lo cual es coincidente con este trabajo, pero si existió diferencia significativa al comparar el tamaño dental de acuerdo al sexo. Además los métodos de Tanaka-Johnston y Moyers tuvieron diferencias significativas con respecto a la medida real de los dientes por lo que no son considerados como buenos predictores para la población de pakistání, situación que similar a los resultados conseguidos en este estudio⁽⁴⁾.



Nguyen E et al, en 2011, realizo un estudio en tomografías cone-beam para la predicción del tamaños de dientes no erupcionado y a la vez comparar entre tres métodos para predicción del ancho de los dientes no erupcionados, para lo cual se realizaron un total de 25 muestras de dientes, incrustados en un polímero de polidimetilsiloxano con una densidad muy parecida a la de los tejidos subyacentes de los dientes, en este estudio se midieron los dientes antes de ser escaneados y sumergidos en el modelo por dos investigadores, luego se comparó con las mediciones realizadas por los tres tomógrafos encontrando un coeficiente de correlación muy fuerte entre los métodos comparados, asimismo se concluye en este estudio que la utilización de tomografías para la predicción del tamaño de dientes no erupcionados es más confiable que otros métodos conocidos como Tanaka y Moyers. Este estudio nos permite identificar una nueva forma, que al parecer tiene mayor precisión para predecir los diámetros mesiodistales de caninos y premolares, este trabajo respalda los resultados de nuestro estudio pues Tanaka y Moyers no son precisos al ser aplicados en nuestra población, y no abre una nueva perspectiva para la utilización de la tomografía como medio para el análisis en dentición mixta (24). En cuanto al cuestionamiento de este estudio podemos señalar que la muestra fue pequeña para obtener resultados contundentes.

John Y. K. Ling en el 2006, realizó un estudio en la población del sur de China en Hong Kong, en 459 modelos correspondientes a 295 hombres y 164 mujeres en la cual utilizó como base el método de Tanaka-Johnston para desarrollar una ecuación de regresión lineal para predecir los anchos de caninos y premolares pero ajustado a su población. En este estudio se estableció que existe una diferencia significativa en el tamaño de los dientes de acuerdo al sexo y la nueva ecuación resultó más efectiva para el pronóstico de los dientes no erupcionados, este estudio difiere de esta investigación ya que no se desarrolló ecuaciones tomando en cuenta al sexo pese haberse encontrado diferencias significativas para esta variable (19).

Paredes V. et al, en el 2006, realizó un estudio en el que se propone como predictor del diámetro mesiodistal de canino y premolares un método computarizado el cual busca a los dientes que sirven de referencia como mejores predictores de los caninos y premolares, para lo cual utilizó 100



modelos de adolescentes españoles, los dientes que se consideraron para este objetivo fueron el incisivo central y los primeros molares superiores e inferiores.

Se concluyó que los mejores referentes para la predicción de canino y premolares fue la suma obtenida entre el incisivo central superior y el primer molar inferior, y que hubo una mejor predicción en la arcada superior que en la inferior (26). Este estudio busca al igual que el índice de Melgaco una nueva y mejor correlación con otras piezas para pronosticar la suma de premolares y caninos.

Memon S et al, en 2012, desarrolló una ecuación de predicción del ancho de caninos y premolares, basada en la suma del diámetro mesiodistal incisivos inferiores y los primeros molares, la muestra fue conformada de 288 modelos mandibulares correspondientes a 106 hombres y 182 mujeres, se utilizó un calibrador digital para medir el ancho de los dientes desde el primer molar del lado derecho al primer molar del lado izquierdo. Se concluye que existió una diferencia estadísticamente significativa entre el tamaño de hombres y mujeres. Además de un moderado coeficiente de correlación y de determinación entre los anchos de caninos y premolares con respecto al ancho de primeros molares permanentes inferiores e incisivos (23). No hubo diferencia estadísticamente significativa entre los valores reales obtenidos y los que fueron resultado de la ecuación de predicción por lo que fue calificada como un buen predictor en la muestra elegida que corresponde a descendientes pakistanés. (23). Esta investigación difiere de nuestro trabajo ya que los tres métodos mostraron diferencias significativas con respecto al valor real, lo cual califica a los tres métodos como no precisos.

Marín A. en el 2010, realizó un estudio descriptivo transversal en la población cubana para evaluar la predicción de Tanaka-Johnston, para lo cual aplicó su ecuación y comparó con la sumatoria real del ancho de premolares y caninos, la muestra estuvo conformada por 50 pacientes, 25 hombres y 25 mujeres, con oclusión normal. En los resultados se observó que los anchos mesiodistales de los incisivos, caninos y primeros premolares inferiores y de caninos y segundo premolar izquierdo superiores fueron significativamente mayores en el sexo masculino que en el femenino. La suma real de caninos y premolares



superiores e inferiores fue mayor en el sexo masculino que en el femenino. Cuando se comparó la suma real de caninos y premolares, con lo estimado según la ecuación de Tanaka-Johnston, se halló que esta sobreestimó los valores de caninos y premolares, ya que los resultados fueron significativamente menores (20), estos resultados se asemejan a los obtenidos en nuestra investigación..

Ramos P. et al en el 2011 desarrollo una nueva ecuación de regresión para predecir los diámetros mesiodistales de caninos y premolares en la población peruana, desarrollando cuatro ecuaciones para hombres y cuatro para mujeres ya que dividió a su muestra por hemiarcadas, demostrando que estas ecuaciones fueron más efectivas al momento de compararlos con los métodos de Moyers y Tanaka-Johnston. La muestra consistió en 400 pacientes..

Dentro de los resultados obtenidos tenemos que con la aplicación del método de Moyers se obtuvo entre un 46 a 51% de los casos el valor entre la medida real de caninos y premolares y la predicción de este método fue menor a 1 mm, mientras que para Tanaka-Johnston este porcentaje incrementó entre un 59 a 65% y finalmente las nuevas ecuaciones desarrolladas por el autor dieron como resultado que entre un 73 a 76% la diferencia entre valor real y la predicción fue menor a 1 mm. En esta ecuación se puede ver que se incorporan otras variables a la ecuación a más del sexo y la etnia como lo es la diferencia que existen entre hemiarcadas tanto maxilar como mandíbula, situación a ser tomada en cuenta ya que este estudio no se considera estas variables que puede ayudar a tener una mayor precisión al momento de calcular el diámetro de caninos y premolares (28). De manera general también se establece que el método de Moyers, es el menos preciso lo cual se establece en nuestro estudio también seguido por el método de Tanaka-Johnston. En cuanto a las observaciones en este estudio podemos decir que utiliza 8 ecuaciones lo cual es poco práctico al momento de aplicar el análisis en muy importante como es el sexo, pues no existe ecuación discriminatoria para estas variables en estos sistemas.



CAPITULO VII



7. CONCLUSIONES

- Se estableció una diferencia significativa entre los valores obtenidos con el índice de Moyers con respecto al valor real.
- El índice de Tanaka-Jhonston mostró diferencia significativa con respecto al valor real.
- El método de Melgaço mostró diferencia significativa con respecto a los valores reales.
- El sistema de Melgaço demostró ser más preciso con respecto al valor real que los otros sistemas, sin embargo su diferencia fue estadísticamente significativa.
- Se estableció una diferencia estadísticamente significativa en cuanto al sexo pero sólo en la hemiarcada izquierda.
- No existió diferencia estadísticamente significativa al comparar la hemiarcada derecha con respecto a la izquierda.
- De acuerdo a la literatura revisada se puede concluir que los métodos de Moyer, Tanaka-Jhonston no son aplicables de una manera confiable a nuestra población, debido a que fueron desarrolladas en etnias diferentes a la nuestra y no consideran la variable del sexo.
- El presente trabajo puede servir como base estadística para el desarrollo de una ecuación de regresión lineal o para generar constantes para el pronóstico de caninos y premolares no erupcionados, basados en datos propios de la población.



14. BIBLIOGRAFÍA

1. Al-Bitar Z., Al-Omari I., Sonbol H., Al-Ahmad H., and Hamdan A.; **Mixed Dentition Analysis in a Jordanian Population.** Angle Orthodontist, 2008; Vol 78, No 4.
2. Al-Khadra B.; **Prediction of the size of unerupted canines and premolars in a Saudi Arab population.** Am J Orthod Dentofacial Orthop 1993;104:369-72.
3. Altherr E., Koroluk L. and Phillips C. **Influence of sex and ethnic tooth-size differences on mixed-dentition space analysis.** Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007; 132:332-9.
4. Bherwani A. and Fida M. **Development of a prediction equation for the mixed dentition in a Pakistani sample.** Am J Orthod Dentofacial Orthop 2011;140:626-32.
5. Bishara S., Khadivi P. and Jakobsen J. **Changes in tooth size-arch length relationships from the deciduous to the permanent dentition: A longitudinal study.** Am J Orthod Dentofacial Orthop 1995;108:607-13.
6. Bishara S. and Jakobsen R. **Comparison of two non radiographic methods of predicting permanent tooth size in the mixed dentition.** Am J Orthod Dentofacial Orthop 1998; 113:573-6.
7. Bobog A. and Dibbets J. **Prediction of the mesiodistal width of unerupted permanent canines and premolars: A statistical approach.** Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010; 137:503-7
8. Boyko D.J **The incidence of primate spaces in fifty 5-year-old children of the Burlington Study.** Am J Orthod Dentofacial Orthop 1968; Vol 54 N° 6.
9. Diagne F., Diop-Ba K., Ngom P., and Mbow K.; **Mixed dentition analysis in a Senegalese population: Elaboration of prediction tables.** Am J Orthod Dentofacial Orthop 2003;124:178-83



10. Donatelli R. and Lee S.; How to test validity in orthodontic research: A **mixed dentition analysis example**. Am J. Orthod. Dentofacial Orthop 2015; 147:272-9
11. Dos Santos R, Pithon M. **Discrepancia Dentaria de Bolton y Finalización de Ortodoncia: Consideraciones Clínicas** Bolton Tooth Size Discrepancy and Orthodontics Finalization: Clinical Considerations, Int. J. Odontostomat., 2010 4(1):93-10.
12. Freeman J, Maskeroni A, Lorton L, **Frequency of Bolton tooth-size discrepancies among orthodontic patients**, Am J Orthod Dentofac Orthop 1996;110:24-7.
13. Gardner R. **A comparison of four methods of predicting arch length**. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1979; Vol 75, Nº 4.
14. Hong Q, Tan J, Koirala R, Lina Y, Shimizu T, **A Study of Bolton's and Pont's Analysis on Permanent Dentition of Nepalese**, J of Hard Tissue Biology 2008 17(2) p55-62
15. Jaroontham J.and Godfrey K. **Mixed dentition space analysis in a Thai population**. European Journal of Orthodontics 2000; 127-134.
16. Johne R, Steinhart T, Sado N, Greenberg B, Jing S, **Intermaxillary tooth-size discrepancies in different sexes, malocclusion groups, and ethnicities**, Am J Orthod Dentofacial Orthop 2010;138:599-607.
17. Kirschen R., O'Higgins E. and Lee R. **The Royal London Space Planning: An integration of space analysis and treatment planning Part I: Assessing the space required to meet treatment objectives**. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2000;118:448-55.
18. Lee-Chan S., Jacobson B., Chwa K. and Jacobson R. **Mixed dentition analysis for Asian-Americans**. Am J Orthod Dentofacial Orthop 1998;113:293-9.
19. Ling J. and Won R. **Tanaka–Johnston Mixed Dentition Analysis for Southern Chinese in Hong Kong**. Angle Orthod 2006; 76:632-636.



20. Marin A., Marin G., Betancourt N and Barceló R. **Assessment of Tanaka-Johnston equation in Cuban students presenting normal occlusion.** Revista Cubana de Estomatología.2010; 47(3):276-284.
21. Melgaco A., Cardoso F. and Costa V. **Mandibular permanent first molar and incisors as predictors of mandibular permanent canine and premolar widths: Applicability and consistency of method.** Am J Orthod Dentofacial Orthop 2014; 145:393-8.
22. Melgaco C., Araújo M. and Oliveira A. **Applicability of Three Tooth Size Prediction Methods for White Brazilians.** Angle Orthod 2006; Vol 76 Nº 4
23. Memon S. and Fida M. **Development of a prediction equation for the estimation of mandibular canine and premolar widths from mandibular first permanent molar and incisor widths.** European Journal of Orthodontics 2012; 340–344.
24. Nguyen E., Boychuk D. and Orellana M. **Accuracy of cone-beam computed tomography in predicting the diameter of unerupted teeth.** Am J Orthod Dentofacial Orthop 2011; 140:e59-e66.
25. Nourallah A., Gesch D. Khordaji M. and Splieth C. **New Regression Equations for Predicting the Size of Unerupted Canines and Premolars in a Contemporary Population.** Angle Orthod 2002;72:216–221.
26. Paredes V., Gandiab J. and Cibrian R. **A New, Accurate and Fast Digital Method to Predict Unerupted Tooth Size.** Angle Orthod 2006; 76:14-19.
27. Philip N., Prabhakar R., Arora D. and Chopra S.; **Applicability of the Moyers mixed dentition probability tables and new prediction aids for a contemporary population in India.** Am J. Orthod. Dentofacial Orthop 2010; 138:339-45.
28. Ramos P., Adriazola M., and Evangelista A. **Nueva ecuación de predicción de espacio requerido para dentición mixta basada en escolares de Lima Metropolitana.** Rev Estomatol Herediana. 2011; 21(2):67-72.



29. Stanley R., Shelly T. and Martin J. (1979) **Prediction of lower canine and premolar widths in the mixed dentition.** Am J. Orthod. Dentofacial Orthop 2011, Vol 76, No 3.
30. Trehan M, Agarwal S, Sharma S, **Applicability of Bolton's Analysis: A study on Jaipur Population,** Int J Clin Pedistr Dent 2012, 5(2): 113-117.
31. Tome W., Ohyamab Y., Yagic M. and Takada K. **Demonstration of a sex difference in the predictability of widths of unerupted permanent canines and premolars in a Japanese population.** Angle Orthod. 2011;81:938–944.
32. Uribe G. **Ortodoncia: teoría y clínica.** 2da edición. Corporación para investigaciones Biológicas. Medellín – Colombia 2007. Cap 8 pag 105-110.
33. Uribe G. **Fundamentos de Odontología Temprano, no a tiempo. Tratamientos de primera fase.** Medellín – Colombia 2014. Cap 2 pag. 14-22.
34. Uysal T., Basciftci F. and Goyenc Y. **New regression equations for mixed-dentition arch analysis in a Turkish sample with no Bolton tooth-size discrepancy.** Am J Orthod Dentofacial Orthop 2009; 135:343-8.
35. Bhupendra S. and Savara B, **Analysis of Leeway Space.** Am J Orthodontics and Oral Surgery. 1978 Vol 78, Issue 3, p335-336
36. Moorrees C., Fanning E., Gröw A., **Consideration of dental development in serial extraction. Angle orthod.** 1963; 33:44-54.
37. Baume L. **Physiological tooth migration and its significance for the development of occlusion. Part I. The biogenetic course of the deciduous dentition.** J Dent Res. 1950; 29:123.
38. Barber T., Luke L., **Pediatric Dentistry – Postgraduate dental handbook,** Boston: Jhon Wright – PSC Inc. 1982; 226.
39. Paula S, Almeida AO, Lee PC. **Prediction of mesiodistal diameter of unerupted lower canines and premolar using 45 degrees cephalometric radiography.** Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1995;107(3):309–314.



40. Keiser JA. **Human Adult Odontometrics: The Study of Variation in Adult Tooth Size.** Cambridge, UK: Cambridge University Press; 1990;15–28.



ANEXO Nº 1

FICHA DE REGISTRO DE PACIENTES

NOMBRE DEL PACIENTE:

EDAD:

SEXO:

Θ 36	Θ 32	Θ 31	Θ 41	Θ 42	Θ 46	TOTAL

VALOR OBTENIDO SEGÚN TABLAS DE MOYERS

VALOR OBTENIDO SEGÚN ECUACIÓN DE TANAKA-JOHNSTON

VALOR OBTENIDO SEGÚN ÍNDICE DE MELGACO

VALOR REAL DERECHO OBTENIDO DE LOS MODELOS

VALOR REAL IZQUIERDO OBTENIDO DE LOS MODELOS



ANEXO Nº 2

SOLICITUD

Cuenca, 12 de Abril de 2015

Por medio de la presente me permito dirigirme a ud. Sr. Dr. Manuel Estuardo Bravo Calderón director del posgrado en la especialidad de Ortodoncia de la Universidad de Cuenca, para solicitarle me autorice la utilización de los modelos de estudio de pacientes de la clínica de Ortodonciz, con la finalidad de realizar las mediciones y obtener los datos necesarios para la realización de mi trabajo de tesis.

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LOS MÉTODOS DE MOYES, TANAKA Y JHONSTON CON RESPECTO AL ÍNDICE DE MELGAÇO PARA LA PREDICCIÓN DE LOS ANCHOS MESIO DISTALES DE LOS CANINOS Y PREMOLARES MANDIBULARES EN 94 MODELOS DE PACIENTES DE LA CLINICA DE ORTODONCIA DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA.

Por la atención que sepa dispensar a la presente, y esperando una respuesta favorable de su parte le antícpo mi agradecimiento.

ATTE. DR. CHRISTIAN ESPINOSA

ALUMNO DEL POSGRADO DE ORTODONCIA

FAVORABLE
NO FAVORABLE



UNIVERSIDAD DE CUENCA



UNIVERSIDAD DE CUENCA