



**UNIVERSIDAD DE PANAMA  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
VICERECTORIA DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**  
Programa de Maestría en Ortodoncia

**VALIDACION DE LAS TABLAS DE PROBABILIDADES DE  
MOYER'S EN PACIENTES DE LA CLINICA DE MAESTRIA  
DE ORTODONCIA DE LA UNIVERSIDAD DE PANAMA**

**Por:**

**Angélica Entebi Rodríguez**

**Trabajo teórico práctico realizado en las instalaciones de la Facultad de  
odontología de la Universidad de Panamá, como parte de los requisitos para  
obtener el Título de Master en Ortodoncia**

**Panamá, Panamá.**

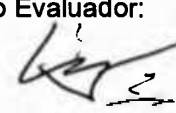
**Mayo, 2016**

Esta Tesis fue evaluada, adecuadamente, para obtener el título de Master en Ortodoncia por el asesor y por el Jurado Evaluador.


Aprobada el 23 de mayo 2016

  
Asesor: Dra. Yamibel Monterrey.

Jurado Evaluador:

  
Profesor: Luís Batres

  
Profesor: Yamibel Monterrey

  
Profesor: Lucas López

  
Decanato de Facultad de Odontología Universidad de Panamá.

## **DEDICATORIA**

**Dedico.**

**Esta investigación a mis padres, hermanas, sobrinas, Olga y Kevin por su apoyo y todos los que contribuyeron a la realización de este trabajo.**

## **AGRADECIMIENTOS**

**Especialmente:**

- **Agradezco enormemente a Dios por permitirme terminar esta etapa de mi formación académica.**
- **A mis padres y hermanas por brindarme su apoyo incondicional y su amor.**
- **Olga, Kevin, Salustiano, Harold y la Sra. María por abrirme una vez más las puertas de su hogar y darme todo su apoyo.**
- **Dr. Luís Batres por darme la oportunidad de ingresar a la maestría y por su dedicación y esmero en enseñarnos todos sus conocimientos.**
- **Dr. Raúl Morales por su enorme aporte a mi formación profesional**
- **Dra. Auristela Orosco y a la Dra. Yamibel Monterrey por su apoyo durante toda la realización de esta investigación y a todos los doctores. de la maestría por su paciencia y por su esmero en darnos los conocimientos necesarios para ejercer una profesión con excelencia.**
- **A la Sra. Liriola Pitty, a mis compañeros de maestría por su disponibilidad, apoyo incondicional y por hacer de esta maestría una hermosa experiencia.**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>ix</b>
<b>LISTA DE CUADROS</b> .....	<b>x</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xii</b>
<b>RESUMÉ</b> .....	<b>xiii</b>
<b>1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1. Campo temático</b> .....	<b>4</b>
<b>1.2. Antecedentes</b> .....	<b>7</b>
<b>1.3. Formulación y planteamiento del problema</b> .....	<b>11</b>
<b>1.4. Variables de estudio</b> .....	<b>14</b>
<b>1.4.1. Diámetro mesiodistal</b> .....	<b>14</b>
<b>1.4.2. Tablas de probabilidades</b> .....	<b>14</b>
<b>1.5. Objetivos</b> .....	<b>15</b>
<b>1.5.1. Generales</b> .....	<b>15</b>
<b>1.5.2. Específicos</b> .....	<b>15</b>
<b>1.6. Definición de las hipótesis</b> .....	<b>15</b>
<b>1.7. Alcance y limitaciones</b> .....	<b>16</b>
<b>1.8. Justificación</b> .....	<b>16</b>
<b>2. CAPÍTULO II: MARCO TEORICO</b> .....	<b>19</b>
<b>2.1. Dentición Mixta</b> .....	<b>20</b>
<b>2.1.1. Diagnóstico ortodontico en dentición mixta</b> .....	<b>23</b>
<b>2.1.1.1. método radiográfico</b> .....	<b>25</b>
<b>2.1.1.2. método de Ecuaciones</b> .....	<b>28</b>
<b>2.1.1.3. método de Moyer's</b> .....	<b>29</b>
<b>2.2. Dentición Permanente</b> .....	<b>31</b>
<b>2.2.1. Erupción Dentaria y Secuencia de erupción</b> .....	<b>31</b>
<b>2.2.2. Anatomía Dental</b> .....	<b>35</b>
<b>2.2.2.1. incisivos</b> .....	<b>36</b>
<b>2.2.2.2. caninos</b> .....	<b>37</b>
<b>2.2.2.3. premolares</b> .....	<b>38</b>
<b>2.2.3. Variación en el tamaño dental</b> .....	<b>39</b>

2.2.3.1. variación del tamaño dental según la herencia .....	41
2.2.3.2. variación del tamaño dental según poblaciones .....	43
2.2.3.3. variación del tamaño dental según el género.....	45
<b>3. CAPÍTULO III: METODLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>48</b>
<b>3.1. Tipo y técnica de investigación .....</b>	<b>49</b>
<b>3.2. Operacionalización .....</b>	<b>49</b>
3.2.1. Etapa 1: Selección de la muestra .....	49
3.2.2. Etapa 2: Recolección de datos .....	49
3.2.3. Etapa 3: Correlación de variables .....	50
<b>3.3. Variables de la investigación.....</b>	<b>50</b>
<b>3.4. Hipótesis.....</b>	<b>51</b>
<b>3.5. Sujetos de investigación.....</b>	<b>51</b>
3.5.1. Criterios de inclusión.....	51
3.5.2. Criterios de exclusión.....	52
<b>3.6. Recolección de datos .....</b>	<b>52</b>
<b>3.7. Instrumentos de investigación .....</b>	<b>53</b>
<b>3.8. Análisis de los datos .....</b>	<b>55</b>
<b>4. CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>56</b>
4.1. Población y Muestra .....	57
4.2. Estadística descriptiva para valores reales y predictivos de caninos y premolares.....	59
4.3. Comparación de valores reales y predictivos de caninos y premolares.....	61
4.4. Comparación de ancho mesiodistal por género .....	67
4.5. Evaluación de las tablas de Moyer's en diferentes percentiles .....	71
<b>5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>77</b>
5.1. Conclusiones .....	78
5.2. Recomendaciones .....	78
<b>6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>79</b>
<b>7. ANEXOS .....</b>	<b>93</b>

## LISTA DE FIGURAS.

<b>Figura 1:</b> Medición del espacio disponible. A. dividiendo el modelo en segmentos. B El espacio necesario se obtiene sumando los AMD de todos los dientes permanentes de 1° molar izquierda a 1° molar derecha. (Proffit, 2008).....	24
<b>Figura 2:</b> La radiografía es un medio útil para conocer el AMD de caninos y premolares sin erupcionar en pacientes en dentición mixta.....	26
<b>Figura 3:</b> Gráfico de Hixon y Oldfather revisada por Stanly y Kerber en 1980 (Quiroz, 2012) .....	27
<b>Figura 4:</b> Secuencia de erupción de los dientes permanentes (Canut, 2000) .....	34
<b>Figura 5:</b> Grafica de histograma de la edad de los pacientes ingresados en la Clínica de la Maestría de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá entre enero del 2013 a enero 2015. ....	57
<b>Figura 6:</b> Grafica de barra, de pacientes agrupados por edad y género, ingresados en la Clínica de la Maestría de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá, entre enero del 2013 a enero 2015. ....	58
<b>Figura 7:</b> Grafico de errores de comparación de las medias de los valores reales de caninos y premolares inferiores y los predictivos al 75% de las tablas de Moyer's, según género. ....	62
<b>Figura 8:</b> Gráfico de errores de la comparación de las medias de los valores reales vs valores predictivos al 75% de las tablas de Moyer's para caninos y premolares superiores, por género .....	65
<b>Figura 9:</b> Gráfico de errores para comparación de las medias de los valores reales caninos y premolares superiores, según género.....	68
<b>Figura 10:</b> Gráfica de errores para la comparación de las medias de los valores reales incisivos superiores e inferiores, por género .....	70
<b>Figura 11:</b> Gráfico de barras, sobre las coincidencias para caninos y premolares superiores en pacientes del género masculino, según los diferentes niveles de probabilidad de las tablas de Moyer's .....	72
<b>Figura 12:</b> Gráfico de barras sobre la coincidencias para caninos y premolares inferiores en pacientes del género masculino, según los diferentes niveles de probabilidad de las tablas de Moyer's .....	73
<b>Figura 13:</b> Gráfico de barras, sobre la coincidencias para caninos y premolares superiores en pacientes del género femenino, según los diferentes niveles de probabilidad de las tablas de Moyer's .....	74
<b>Figura 14:</b> Gráfico de barras, sobre la coincidencias para caninos y premolares inferiores en pacientes del género femenino, según los diferentes niveles de probabilidad de las tablas de Moyer's .....	75

## LISTA DE CUADROS

<b>Cuadro 1:</b> Registro de los AMD de incisivos, caninos y premolares superiores e inferiores, medidos en el modelo de estudio.....	54
<b>Cuadro 2:</b> Promedio de valores de caninos y premolares superiores e inferiores medidos en el modelo y los valores pronosticados por Moyer's al 75%.....	54
<b>Cuadro 3:</b> Estadísticas descriptivas para valores reales vs valores predictivos al 75% para caninos y premolares por género y arcada.....	60
<b>Cuadro 4:</b> Comparación de valores reales vs valores predictivos al 75% para caninos y premolares inferiores por género.....	61
<b>Cuadro 5:</b> Comparación de valores reales vs predictivos para caninos y premolares superiores por género.....	64
<b>Cuadro 6:</b> Comparación de las medias de los valores reales de caninos y premolares según género y arcada.....	67
<b>Cuadro 7:</b> Comparación de las medias de los valores reales de incisivos por género y arcada.....	69

## **RESUMEN**

El propósito de este estudio fue determinar si el nivel de confianza al 75% de las tablas de probabilidades de Moyer's, es el más cercano a los valores reales de los anchos mesiodistales de caninos y premolares de los pacientes atendidos en la Maestría de ortodoncia de la Universidad de Panamá. La muestra consistió en 106 (61 del género femenino y 45 del género masculino) modelos de estudio de pacientes que ingresaron a la clínica de la maestría de Ortodoncia con dentición permanente, entre enero del 2013 a enero 2015, a los cuales se les realizaron mediciones del ancho mesiodistal de incisivos, caninos y premolares superiores e inferiores con calibrador digital. Los datos fueron analizados estadísticamente y comparados con los resultados de la Tabla de Moyer's al 75%, para determinar si existía diferencia estadísticamente significativa entre los valores reales y los pronosticados por Moyer's. Los resultados demostraron que el promedio de los anchos mesiodistales medidos en el modelo eran mayores que el promedio de los valores pronosticados por Moyer's al 75% de probabilidad, tanto para el género masculino como para el femenino; igualmente se observó la presencia de dimorfismo sexual en la muestra en estudio solo para los valores de caninos y premolares tanto superior como inferior; mostrando el género masculino un mayor tamaño mesiodistal. Se concluye que las tablas de Moyer's al 75% sub-estiman el valor real de caninos y premolares medidos en los modelos de estudio y que el nivel de confianza al 95% presenta mayor valor predictivo para los pacientes de la Maestría de Ortodoncia de la Universidad de Panamá.

**Palabras claves:** Tabla de Probabilidades de Moyer's, diámetro mesiodistal.

## **ABSTRACT**

The purpose of this study was to determine whether the level of confidence at 75% of probability tables Moyer's is the closest to the actual values of the widths mesiodistal canine and premolars of patients seen in the Master of orthodontics at the University from Panama. The sample consisted of 106 (61 female and 45 male) models study of patients admitted to the clinic mastery of Orthodontics permanent dentition from January 2013 to January 2015, to which were performed measurements mesiodistal width of incisors, canines and upper and lower premolars with digital calibrator. The data were statistically analyzed and compared with the results in Table Moyer's 75% to determine whether there was statistically significant difference between actual and predicted values by Moyer's. The results showed that the average widths Mesiodistal measured in the model were higher than the average of the values predicted by Moyer's to a 75% probability for both the male to the female also the presence of sexual dimorphism was observed in the sample study only for canines and premolars values both above and below; male showing a larger mesiodistal size. It is concluded that the tables Moyer's 75% under-estimate the actual value of canines and premolars measured in study models and that the confidence level of 95% has greater predictive value for patients of the Master of Orthodontics, University of Panama.

**Keywords:** Probability Table Moyers, mesiodistal diameter.

## **RÉSUMÉ**

Le but de cette étude était de déterminer si le niveau de confiance à 75% des tables de probabilités Moyer est le plus proche de la valeur réelle des largeurs mesiodistal canine et prémolaires de patients vus dans le Maître de l'orthodontie à l'Université du Panama. L'échantillon se composait de 106 (61 femmes et 45 hommes) modèles étude des patients admis à la maîtrise de la clinique d'orthodontie dentition permanente à partir de Janvier 2013 à Janvier 2015, à laquelle ont été effectuées les mesures largeur mesiodistal des incisives, canines et prémolaires supérieures et inférieures avec calibre numérique. Les données ont été analysées statistiquement et comparés avec les résultats dans le tableau de Moyer 75% pour déterminer s'il y avait une différence statistiquement significative entre les valeurs réelles et prédites par Moyer. Les résultats ont montré que les largeurs moyennes mesurées mésiodistale dans le modèle étaient supérieurs à la moyenne des valeurs prédites par Moyer à a75% de probabilité pour le mâle à la femelle également la présence d'un dimorphisme sexuel n'a été observée dans l'échantillon étude uniquement pour les canines et les prémolaires valeurs à la fois au-dessus et au-dessous; montrant des le sexe masculin une plus grande taille mésiodistale. Il est conclu que 75% des tables Moyer sous-estimer la valeur réelle des canines et prémolaires mesurées dans les modèles d'étude et que le niveau de confiance de 95% a une plus grande valeur prédictive pour les patients du Maître de l'orthodontie, Université du Panama.

**Mots-clés:** Probabilité Tableau Moyers, diamètre mesiodistale.

**CAPITULO I**

## INTRODUCCION

Los problemas de apiñamiento y protrusión dental han sido motivo de preocupación desde hace mucho tiempo, y los intentos por hacerle frente a estas situaciones se inician aproximadamente en los años 1600 a.C. (Proffit *et al.*, 2008).

Fueron los griegos y romanos a mediados de los años 1600, quienes trataron de corregir las alteraciones entre los dientes y maxilares que alteraban la percepción de la belleza, en ese entonces a través de técnicas de presión digital (Quirós, 2012).

Por otro lado Kingsley (1850) *apud* (Proffit, *et al.*, 2008) también contribuyó al desarrollo de la ortodoncia, utilizando por primera vez una fuerza extra oral para corregir la protrusión dental; expuesto en su tratado de "Oral Deformites". Su principal preocupación fue la alineación dental y corregir proporciones faciales, pero prestó poca atención a la oclusión dental, pues era una época en la que los problemas de alineación y apiñamiento se resolvían con las extracciones.

Según Canut (2000) el desarrollo normal de la dentición, está determinado genéticamente, existiendo diferencias significativas en función de la raza, género, factores ambientales y nutricionales.

Para Moyer's (1992) cualquier predisposición genética o alteración en alguno de estos factores, así como también hábitos para funcionales predisponen el desarrollo de maloclusiones y discrepancias dentofaciales, las cuales pueden ser evaluadas a medida que los dientes erupcionan y que pueden intensificarse con el recambio dental.

**Al-Bitar, *et al.*, (2008, p. 670) describen que: El análisis de la dentición mixta es un aspecto importante de diagnóstico y plan de tratamiento de ortodoncia. Es una herramienta valiosa para determinar si el plan de tratamiento puede implicar la extracción en serie, la guía de erupción, el mantenimiento del**

**espacio, recuperar el espacio, o simplemente observación periódica del paciente.**

Uribe Restrepo (2004) investigó sobre el diagnóstico en ortodoncia, revelando que es un elemento fundamental para establecer y definir las metas de un tratamiento. El conocer la etiología de los problemas y definir la relación entre lo esquelético, lo dental, lo facial y lo funcional juega un papel fundamental al definir características individuales y considerar un orden de prioridad en el plan de tratamiento general del paciente.

Para realizar un diagnóstico adecuado, es vital apoyarse en una serie de elementos que contribuirán a dilucidar el problema de maloclusión, tales como: antecedentes familiares, historial clínico, radiografías, modelos de estudio. La precisión de estos últimos es determinante para identificar problemas de espacio presente en el momento de la evaluación o que se producirán en la dentición permanente (Carbonell *et al.*, 1999).

El siguiente proyecto de investigación se titula: Validación de las tablas de probabilidades de Moyer's en los pacientes ingresados en la Maestría de Ortodoncia de la Universidad de Panamá, entre enero del 2013 a enero 2015.

La elaboración de esta propuesta de investigación se organizó en cinco capítulos establecidos de la siguiente manera.

El primer capítulo abarca la introducción, se presentan los antecedentes que soportan la investigación, la justificación que sustenta el porqué de la investigación propuesta; así como también el planteamiento del problema que incluye la definición de términos, los alcances y limitaciones y la formulación de las hipótesis de trabajo. Al mismo tiempo se enumeran los objetivos generales y específicos a alcanzar con el desarrollo de la misma.

En el segundo capítulo se hizo un recuento de la revisión de la literatura utilizada, que incluye artículos científicos encontrados, libros de texto y tesis publicadas.

El tercer capítulo describe la metodología que se utilizó y expone detalladamente la técnica utilizada, los instrumentos empleados, el tipo de investigación realizada y la población objeto de estudio.

El cuarto capítulo describe los resultados encontrados y su respectivo análisis y discusión con resultados obtenidos en otras investigaciones.

En el quinto capítulo, se presentan las conclusiones y recomendaciones a las que llegamos luego del análisis de los resultados.

Por último se exponen las referencias bibliográficas consultadas sobre la cual se basa nuestra investigación.

### 1.1 Campo Temático

Desde las antiguas civilizaciones griegas, romanas y egipcias se le ha conferido gran importancia a la estética facial y oral, haciendo especial énfasis en la alineación dental y las características faciales que alteraban su percepción de la belleza, naciendo así la necesidad de estudiar y corregir estas alteraciones (Quiroz, 2012).

**Canut (2000, p.7) describe ortodoncia como: la rama de la estomatología responsable de la supervisión, cuidado y corrección de las estructuras dentofaciales en crecimiento o en estado definitivo incluyendo aquellas que requieran el movimiento dentario o la corrección de malformaciones óseas afines.**

Para Moyer's (1992, p.3) ortodoncia *“es la rama de la odontología que se ocupa del estudio del crecimiento del complejo craneofacial, el desarrollo de la oclusión y el tratamiento de las anomalías dentofaciales”*.

Este autor indica que el tratamiento de ortodoncia se enfoca en el uso de procedimientos, técnicas y aparatologías para mejorar la función muscular, posicionar adecuadamente los dientes en la arcada, mejorar la estética hasta donde sea posible, establecer una buena función oclusal, salud bucal y se apoya

de la ortopedia para redirigir y guiar el crecimiento óseo, el cual es de suma importancia para el diagnóstico y tratamiento.

Angle (1899) propuso las pautas y normas de la oclusión normal basada en la posición del primer molar superior, quedando así establecido el objetivo primordial de la ortodoncia de conseguir una oclusión normal en equilibrio con una función y estética aceptable.

Santos & Noronha (2013) sugieren el apiñamiento dental, como la más común de las maloclusiones y la más frecuente durante la dentición mixta. Describen que muchas veces es producida por la pérdida prematura de los deciduos

Mittar *et al.*, (2012) el período de la dentición mixta es un factor crítico en el desarrollo oclusal de un niño en crecimiento. La capacidad de intervenir en esta etapa puede ayudar a disminuir el grado de severidad de futuras maloclusiones en la dentición permanente.

Kumar Goyal *et al.*, (2014) en el análisis de la dentición mixta se evalúan dos parámetros importantes: la predicción del ancho mesiodistal (AMD) de caninos y premolares no erupcionados y su relación con el espacio presente en cada arco dental. Para que este análisis sea exitoso, el método elegido para realizarlo debe ser: (i) de fácil utilización, (ii) no debe requerir equipo especial, (iii) requiere mínimo de error posible y (iv) debe ser aplicado a ambos arcos dentarios.

El perímetro del arco no es más que el espacio comprendido entre mesial del primer molar permanente a mesial del primer molar permanente del lado opuesto. Este perímetro puede ser afectado por la migración mesial de la primera molar permanente debido a la caries interproximal o pérdida prematura de la segunda molar decidua (McNamara, 2006).

La exactitud en la predicción de los diámetros de los dientes permanentes por erupcionar (caninos y premolares) es de vital importancia en el diagnóstico y

tratamiento correcto de pacientes en dentición mixta y su posterior abordaje en la dentición permanente, debido a que ayuda a pronosticar si los dientes no erupcionados tendrán el espacio suficiente para erupcionar normalmente dentro del arco dental (Marín Manso *et al.*, 2009).

Los métodos propuestos para predecir el diámetro de caninos y premolares no erupcionados, se apoya en la toma de medidas en radiografías y modelos de estudio o en la combinación de ambos (Tarjees *et al.*, 2009).

Black (1897) *apud.* (Memon & Fida, 2012) fue el primero que estableció la estimación del ancho mesiodistal de los dientes, cuando propuso tablas basada en anchos promedios de dientes ya erupcionados, sin embargo se consideró de poco valor clínico debido a la gran variabilidad en los tamaños dentales entre los sujetos estudiados.

Robert Moyers (1992) y Tanaka & Johnston (1989) *apud.* (Ngesa, 2004) son los autores más destacados al proponer métodos de predicción para los diámetros de dientes no erupcionados (caninos y premolares), basados en ecuaciones y tablas de probabilidades construidas a partir de poblaciones anglosajonas, las cuales han demostrado tener significativos valores predictivos.

El análisis de espacio propuesto por Moyer's, (Srivastaba *et al.*, 2013) predice el tamaño de caninos y premolares permanentes partiendo de la suma de los diámetros mesiodistales de incisivos inferiores permanentes ya erupcionados. Su propuesta establece tablas pre-establecidas divididas por género y arcada utilizando percentiles.

Ramos *et al.*, (2011) y Bernabé & Flores., (2005) reportaron en diferentes estudios que la suma de los AMD de las coronas de los incisivos inferiores no era tan preciso para pronosticar el ancho de premolares y caninos no erupcionados en las poblaciones en estudio por lo que formularon nuevas regresiones lineales para establecer ecuaciones con un mayor valor predictivo específicas para cada grupo étnico.

Al-Bitar *et al.*, (2008) establecen que muchos estudios en diversas etnias, han sido realizados para validar la exactitud de los métodos de predicción, especialmente el de Tanaka & Johnston y Moyer's, que son ampliamente utilizados alrededor del mundo, encontrándose una marcada diferencias entre los valores reales y los establecidos en estos métodos de predicción.

## 1.2 Antecedentes

Jaroothan & Godfrey (2000) realizaron un estudio para crear una ecuación de regresión lineal según el género, para utilizarla en el análisis de espacio de la dentición mixta de una población al noroeste de Tailandia, los resultados obtenidos sugieren que los hombres tienen significativamente los dientes más grandes que las mujeres. Además compararon los resultados obtenidos con la tabla de predicción de Moyer's al 50% y concluyeron que sub-estimaban la sumatoria de los caninos y premolares comparada con la investigación realizada.

Flores *et al.*, (2003) realizaron un estudio en adolescentes peruanos con el propósito de comparar dos métodos de predicción (Moyer's y Tanaka & Johnston) del AMD de caninos y premolares. Encontraron que ambos métodos pueden sobre o subestimar el valor real de caninos y premolares. Sugirieron utilizar el percentil 95 de las Tablas de Moyer's para el arco superior y 65 para el inferior en el grupo femenino al igual que en el masculino. Mientras que en el arco superior las tablas de Moyer's para el grupo masculino no tienen aplicabilidad.

Cabello Molotla (2004) con la finalidad de determinar si la raza influye en la exactitud de los métodos de Moyers y de Tanaka & Johnston en la predicción de los AMD de caninos y premolares no erupcionados, realizan un estudio en la población mexicana. Los resultados indican que no existen diferencias estadísticamente significativamente entre los valores pronosticados y el AMD real de caninos y premolares medidos en el modelo.

Philip *et al.*, (2010) valoraron la aplicabilidad de las tablas de probabilidades de Moyer's y desarrollaron una fórmula más precisa para el análisis de la dentición mixta en una población India. Demostraron la existencia

de dimorfismo sexual en cuanto al tamaño de los caninos y premolares. Se encontraron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) **entre** los anchos mesiodistal reales de los dientes medidos en el modelo y el de las tablas de probabilidad de Moyer's en casi todos los niveles de confianza.

Sholapurmath *et al.*, (2012) realizaron un estudio en una muestra de 140 niños, entre los 14 y 16 años de edad, en la ciudad de Jangan con el propósito de evaluar la aplicabilidad de las tablas de Moyer's y de Tanaka & Johnston. Los resultados que se obtuvieron sugirieron que los métodos de Tanaka y Moyer's subestiman significativamente el AMD de caninos y premolares en la población de Jangan.

Agrawal *et al.*, (2013) con el objetivo de comprobar la aplicabilidad de las tablas de Moyer's en una población de niños Hindú de la ciudad de Bhopal realizaron un estudio en 200 modelos de estudio de niños entre 12 y 16 años. Concluyendo que el análisis de Moyer's no es preciso al aplicarlo a esa población igualmente las dimensiones mesiodistales que obtuvieron fueron mayores en hombres que en mujeres.

Bugaighis *et al.*, (2013) realizaron una investigación en 343 modelos de estudio de escolares en Libia con edades entre 12 y 17 años, a los cuales se les midió el AMD de premolar a premolar y se compararon los valores estimados de las ecuaciones de Tanaka y con las tabla de probabilidades de Moyer's al 35, 50 y 75%. Los resultados demostraron que existían discrepancias significativas entre los valores reales y los predictivos además de la presencia de dimorfismo por género.

Hammad & Abdellatif (2010) llevaron a cabo un estudio del análisis de espacio en niños egipcios con el propósito de evaluar la aplicabilidad de los métodos de predicción de Tanaka & Johnston y Moyer's, también el de establecer un nuevo método de predicción más específico para esa población. Establecieron la existencia de un dimorfismo sexual en la muestra, además concluyeron que

hay limitación en la aplicación de los métodos de predicción estudiados cuando se aplican a la población egipcia.

Ramos *et al.*, (2011) compararon los valores reales de caninos y premolares erupcionados y los predichos por el análisis de Moyer's y por el análisis de Tanaka –Johnston en una muestra de escolares de Lima, Perú. Encontraron que las nuevas ecuaciones creadas en el estudio demostraron tener mayor eficacia para la predicción de los AMD de caninos y premolares permanentes que los otros métodos.

Alves *et al.*, (2013) estudiaron una muestra de 58 modelos de estudio de pacientes con dentición permanente entre 12 y 24 años de origen portugués. Los resultados demuestran que el método de Moyers al 75% y el de Tanaka & Johnston presentan una capacidad de predicción semejante. Ambos subestiman el valor real en más de 1mm, en cerca del 3% de la muestra y la sobreestimación se dio mayor a 2mm en el 9% de los casos al 75%. Mientras que al nivel del 50% hubo una subestimación del 2mm y una sobreestimación no mayor de este valor del valor real.

Cardoso *et al.*, (2014) desarrollaron un estudio en Bello Horizonte, Brasil con el objetivo de comprobar la aplicabilidad y fiabilidad de un nuevo método para predecir la suma de premolares y caninos mandibulares en la dentición mixta y a la vez comparar sus resultados con los métodos de Moyer's y de Tanaka y Johnston.

Los resultados revelaron que cuando los valores reales de los diámetros de canino y premolares se compararon con los métodos de Tanaka y Moyer's se sobreestimó los valores pronosticados con diferencias de 1,4 y 1,9 mm (hombre y mujer) en el método de Moyer's y 1,9 y 3,3 mm (hombre y mujer) en el método de Tanaka y Johnston.

Botero *et al.*, (2014) realizaron un estudio en escolares de Medellín con el objetivo de evaluar si los métodos de Moyer's al 75%, 85%, 95% y Tanaka-

Johnston, usados para predecir el diámetro mesiodistal de caninos y premolares no erupcionados, sobreestimaban o subestimaban los valores reales. Los resultados arrojaron diferencias significativas en el arco superior entre el valor real y el de las mediciones de Tanaka y Moyer's al 95%. Concluyeron que aunque ambos métodos sobreestiman el valor real, presentan adecuada reproducibilidad.

Ramesh *et al.*, (2014), evaluaron la confiabilidad de los métodos de Tanaka & Johnston y el de Moyer's (75%) en una población de Kodova de 60 pacientes. Los resultados sugieren que ambos métodos sobrestiman el valor real de caninos y premolares, en mayor grado el método de Tanaka. Moyer's también sobreestimó los valores excepto para el arco superior en las mujeres de la población en estudio.

Pérez *et al.*, (2014) llevaron a cabo un estudio con la finalidad de determinar la aplicabilidad del método de Moyer's al 75% de probabilidad en una población mapuche huilliche de Chile, en una muestra de 50 pacientes (25 niñas y 25 niños) entre los 11 y 17 años de edad. Concluyeron que el método de Moyer's es aplicable en varones para ambos maxilares y parcialmente en mujeres huilliches.

Paredes *et al.*, (2015) con la finalidad de evaluar la aplicabilidad de los métodos de Moyer's y Tanaka & Johnston en una muestra de individuos de ascendencia española y proporcionar nuevas ecuaciones de regresión específicas para la población en mención, realizaron un estudio en 359 adolescentes. Los resultados mostraron que las tablas de Moyer's tienden a subestimar el AMD de caninos y premolares mientras que el método de Tanaka & Johnston sobreestima los valores reales de caninos y premolares.

### **1.3. Formulación y planteamiento del problema**

El periodo de dentición mixta, es considerado una etapa donde se establecen un sinnúmero de maloclusiones debido al recambio dental y a la discrepancia entre el tamaño de los dientes permanentes y el espacio disponible. De allí radica la importancia del diagnóstico oportuno y el tratamiento idóneo durante esta fase con

la finalidad de reducir su severidad o eliminarla por completo. (Nourallaha *et al.*, 2002).

La predicción exacta del AMD de caninos y premolares no erupcionados es esencial para el diagnóstico y tratamiento de maloclusiones en la dentición mixta (Burhan & Nawaya, 2014).

A través del tiempo se han propuesto varios métodos para la predicción del AMD coronal de caninos y premolares permanentes no erupcionados. Dichos métodos basan su predicción en radiografías, ecuaciones de regresión y una combinación de ambos (Delgado & Gutiérrez, 2012).

Hixon y Oldfather (1958) *apud* (Dasgupta & Zahir, 2012) propusieron un análisis radiográfico y estadístico para predecir el AMD de canino y premolares no erupcionados, basándose en radiografías periapicales y en la medición de incisivos permanentes erupcionados en modelos de estudio, sin embargo este método no siempre es confiable debido a que su exactitud depende de la calidad de la imagen radiográfica.

El método que utiliza ecuaciones de predicción se origina en las correlaciones relativamente altas que se presentan entre los distintos tipos de dientes, (Tanaka, 1989) las cuales pueden emplearse para pronosticar el diámetro de dientes permanentes sin erupcionar, a partir de dientes permanentes ya erupcionados. Lo cual es de vital importancia al realizar el análisis de espacio durante la dentición mixta.

Carey (1946) *apud*. (Bernabé & Flores, 2005) describió la existencia de una relación lineal significativa entre la suma de los incisivos inferiores permanentes con el ancho de caninos y premolares superiores e inferiores. Desde entonces diversos autores han propuestos distintas ecuaciones de regresión para predecir el tamaño de caninos y premolares.

Ono (1960) *apud*. (Tanaka, 1989) propone una ecuación de regresión para los niños orientales, con el propósito de predecir el AMD de caninos y premolares no erupcionados a partir de la suma de los incisivos permanentes.

Tanaka & Johnston (1989), parten de los incisivos inferiores para realizar una ecuación de predicción del AMD de caninos y premolares no erupcionados, basada en una muestra de pacientes europeos.

Moyer's (1992) utilizando los diámetros mesiodistales de los incisivos inferiores propone unas tablas de probabilidades, donde se estima el diámetro total mesiodistal de caninos y premolares sin erupcionar por arcada y género. Este autor sugiere utilizar las tablas a un nivel de confianza del 75%.

Sholapurmath *et al.*, (2012) crearon una nuevas tablas de probabilidades para ser aplicadas a la población de Jangal en la India al establecer que las tablas de Moyers y las ecuaciones de Tanaka y Johnston subestimaban el AMD de caninos y premolares en esa población en estudio.

Nourallah *et al.*, (2002) y Legovic *et al.*, (2003) reportaron en diferentes estudios que la suma de los AMD de las coronas de los incisivos inferiores no era tan preciso para pronosticar el ancho de premolares y caninos no erupcionados.

Estudios en diversas etnias, han sido realizados para validar la exactitud de los métodos de predicción, especialmente el de Tanaka y Moyers, (Al- Bitar *et al.*, 2008) encontrándose una marcada diferencia en los valores establecidos en estos métodos con respecto a los valores reales obtenidos al medir los dientes una vez erupcionados.

Agrawal *et al.*, (2013) con el fundamento de que valores predictivos sobre la base de una raza en particular no pueden considerarse como universales; valoraron la aplicabilidad del método de Moyer's en una muestra de niños en Bopthal India. Los resultados sugirieron que este método no es exacto para la predicción en esta población y destacaron la presencia de un diámetro mayor en las coronas de los dientes de los hombres con respecto a la de las mujeres.

Recientes estudios están valorando distintas relaciones lineales entre los dientes que sugieran un mayor valor predictivo, que los incisivos inferiores, para pronosticar el diámetro de caninos y premolares no erupcionados; tal es el caso de la investigación de Talebi *et al.*, (2010) quienes desarrollaron una ecuación con mayor valor predictivo para la población Iraní basada en la correlación de incisivos centrales superiores y primeras molares inferiores.

Guilherme *et al.*, (2010) desarrollaron un estudio en la Universidad de Río de Janeiro, con el objetivo de evaluar diferentes métodos de análisis de la dentición mixta, midieron el ancho mesiodistal de caninos y premolares no erupcionados con tomografía computarizada (Cone-Beam) y los compararon con las Tablas de Moyer's, Tanaka & Johnston y radiografías a 45 grados. Los resultados revelaron que ambos métodos radiográficos presentaron mayor concordancia que los métodos de Moyer's y Tanaka & Johnston.

Juneja *et al.*, (2015) llevaron a cabo un estudio en descendientes del Norte de la India en una muestra de 136 personas para evaluar tres métodos de análisis de la dentición mixta, los resultados indicaron que los tres métodos (Bernabé y Flores, Moyer's y Tanaka & Johnston) sobreestimaban el AMD de caninos y premolares no erupcionados de la población en estudio.

Considerando los artículos antes mencionados y la aseveración de Moyer's que sostiene que sus tablas pueden no ser valederas para otros grupos étnicos y asumiendo que la población atendida en la Maestría de Ortodoncia de la Universidad de Panamá corresponde a una mezcla racial, se plantea la siguiente interrogante:

¿Es el nivel de confianza al 75% de las tablas de probabilidad de Moyer's, el más adecuado para la predicción de diámetros mesiodistales de caninos y premolares de los pacientes de la Maestría de Ortodoncia, de la Universidad de Panamá?

## 1.4. Variables del estudio

### 1.4.1. Diámetro mesiodistal

- Moorrees & Reed (1964): el diámetro mesiodistal es la distancia entre los puntos de contacto mesial y distal, poniendo el eje del calibrador paralelo a la superficie oclusal o incisal.
- Según (Krenzer, 2006) diámetro mesiodistal es la distancia que existe entre las superficies de máximo contorno mesial y distal teniendo como plano de referencia la superficie oclusal.

### 1.4.2. Tablas de probabilidades de Moyer's

- Tootla & Fayle (2003): el análisis de Moyer's está basado en medidas de dientes erupcionados, es una técnica clínica relativamente fácil de aplicar e interpretar para predecir el diámetro de dientes por erupcionar.
- Botero *et al.*, (2014): son tablas de predicción para caninos y premolares sin erupcionar, con percentiles desde 50 hasta 95% para niños norteamericanos. El percentil 75 es recomendado cuando se realiza el análisis de la dentición mixta a otras poblaciones, mientras que el percentil 85 y 95 al tener un rango más preciso, pueden sobreestimar el verdadero valor.
- Kumar Goyal *et al.*, (2014): utiliza los cuatro incisivos permanentes mandibulares para pronosticar el AMD de los caninos y premolares que aún no lo han hecho erupción, Moyer's propone la utilización de tablas de predicción, por arcada y género, que aunque son útiles, deben ser aplicadas con reserva en las poblaciones diferentes para las que fueron elaboradas.

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1. Objetivo general**

Determinar si el nivel de confianza al 75% de las tablas de probabilidades de Moyer's es el más cercano a los valores reales, de los anchos mesiodistales de caninos y premolares, de la muestra de estudio.

### **1.5.2. Objetivos específicos**

- Conocer los valores predictivos en las tablas de probabilidad de Moyer's para la población en estudio.
- Comparar los valores reales obtenidos con los valores propuestos en las tablas de probabilidad de Moyer's al 75%.
- Determinar qué nivel de confianza de las tablas de probabilidad de Moyer's es el más cercano a los valores reales obtenidos.
- Comprobar la existencia de dimorfismo sexual en la muestra estudiada, por arcadas para incisivos, caninos y premolares.

## **1.6. Hipótesis central de la investigación**

Dado que los pacientes atendidos en la clínica de Maestría es una mezcla de distintos grupos raciales, y los valores establecidos en las tablas de Moyer's corresponden a una raza blanca de origen americano, por lo que, es muy probable que exista alguna variación en cuanto a su exactitud, para la predicción del tamaño mesiodistal de caninos y premolares, cuando se aplica a esta población por tal motivo se propone la siguiente hipótesis.

- H1. Existen diferencias entre los valores predictivos de la tabla de probabilidades de Moyer's al nivel de confianza del 75% y los valores reales de caninos y premolares erupcionados según el género y arcada.

### **1.7. Alcance y límites**

Con este estudio se valoró la exactitud de las tablas de probabilidades de Moyer's en la predicción de diámetros de caninos y premolares a un nivel de significancia del 75% en los pacientes de la Maestría de Ortodoncia de la Universidad de Panamá.

Se tomó como población de estudio, modelos dentales de yeso de pacientes de la maestría de ortodoncia de la Universidad de Panamá entre enero del 2013 a enero 2015 que cumplieron con los criterios de inclusión.

Con este estudio se estableció cuál de los niveles de confianza propuestos por Moyer's en sus tablas, se ajusta más al valor real encontrado en la muestra seleccionada; y de esta manera proporcionamos al estudiante de maestría una herramienta más exacta en el diagnóstico y por ende un tratamiento más acertado para los pacientes en dentición mixta.

Vale recalcar que este estudio no interfirió en el diagnóstico de la muestra utilizada ni se realizó ningún tratamiento para intervenir en el objetivo a alcanzar para cada paciente.

### **1.8. Justificación**

Al igual que la caries y la enfermedad periodontal el apiñamiento dental es otro de los problemas de salud bucal con mayor prevalencia en la población general, el cual se puede evidenciar durante la dentición mixta y luego perpetuarse y agravarse en la dentición permanente (Proffit *et al.*, 2008).

Es durante la dentición mixta donde el odontopediatra, el odontólogo y el ortodontistas; deben tener claramente establecido cual es el próximo paso a seguir, ya sea para solo monitorear, prevenir, aliviar o corregir el apiñamiento que vaya surgiendo a medida que los dientes permanentes vayan haciendo erupción.

Muchas veces el apiñamiento es el resultado de una discrepancia que existe entre el tamaño dental y el perímetro del arco donde deberán erupcionar todos los permanentes (Adnani *et al.*, 2011).

De aquí la importancia de conocer de manera precisa, el tamaño de dientes por erupcionar y cuantificar si su suma coincide con el espacio de perímetro presente para albergarlos.

El adecuado diagnóstico de una discrepancia dentoalveolar y un tratamiento realizado oportunamente, son claves para prevenir y tratar alteraciones oclusales que complican los tratamientos futuros en denticiones permanentes (Tanaka, 1989).

Por lo que es de suma importancia la fidelidad y reproductividad de los registros iniciales del paciente como son los modelos de estudios y radiografías las cuales son utilizadas en los distintos métodos de predicción del diámetro de dientes permanentes no erupcionados (caninos y premolares).

Nayak & Hazarey (2004) el método de Moyer's es un análisis no radiográfico, ampliamente utilizado en ortodoncia, el cual se basa en la suma del diámetro mesiodistal de los cuatro incisivos inferiores permanentes, medidos en modelos de yeso para diseñar unas tablas de probabilidades en percentiles desde el 50% al 95% y pronosticar el diámetro mesiodistal de caninos y premolares no erupcionados. Moyer's recomienda el nivel de confianza del 75% para predecir el ancho mesiodistal de caninos y premolares.

Este análisis fue realizado en 1958, en tamaños dentales de una población norteamericana cuyas características raciales son muy distintas a la de los pacientes atendidos en la clínica de maestría de la Universidad de Panamá.

El tamaño dental está influenciado por un componente étnico y recientemente han sido publicados artículos como el de Delgado *et al.*, (2012), Al-Dlaigan *et al.*, (2015) y Botero (2014) quienes concluyen que este método de predicción sobre valoran y subestiman el diámetro de caninos y premolares no

erupcionados cuando es aplicado a otros grupos étnicos, lo que nos llevaría a tomar una decisión incorrecta en los casos de no extracción.

Buwenbo & Luboga (2004), con la finalidad de evaluar la fiabilidad del método de Moyer's en diferentes grupos étnicos, realizaron un meta-análisis de siete artículos obtenidos por Medline, su análisis determinó que el método de Moyer's varía entre distintas poblaciones lo que disminuye su exactitud; por lo que establecen que no puede ser universalmente aplicadas sin adaptar las tablas a la población en estudio.

La razón de este estudio fue establecer si las tablas propuestas por Robert Moyer's al nivel de 75%, son confiables para predecir el AMD de caninos y premolares de la muestra en estudio, puesto que los estudios antes mencionados sugieren que pueden ser poco exactas cuando se aplican a otros grupos raciales. Igualmente se desea establecer si existe la presencia de dimorfismo sexual en la muestra.

Con esta investigación se proporciona a los estudiantes de odontología general y a los residentes de la Maestría en Ortodoncia de la Universidad de Panamá una herramienta más precisa para el diagnóstico en dentición mixta de la discrepancia óseo-dentaria de los pacientes que buscan atención en este Centro de enseñanza superior.

La misma es de gran utilidad al elaborar el plan de tratamiento de los pacientes en dentición mixta; estableciendo la necesidad o no de extracciones seriadas.

Por otro lado, con esta investigación se está cumpliendo con el requisito académico para obtener el título de Maestría de ortodoncia de la Universidad de Panamá.

**2. CAPITULO II**

**MARCO TEORICO**

## 2. MARCO TEÓRICO

Este capítulo abarca toda la información sobre la que se basa y fundamenta esta investigación. Se hace una descripción del periodo de la dentición mixta y la dentición permanente, se define la anatomía dental y las variaciones que se presentan según la herencia, la raza y el género; a la vez se puntualiza en los análisis que se elaboran durante la dentición mixta para conocer el espacio presente y el espacio requerido para alinear los dientes en las arcadas.

### 2.1. Dentición mixta

Es a los 6 años cuando la dentición temporal empieza a ser sustituida por la permanente, sin embargo más temprano hace erupción la primera molar que es el primer diente permanente en emerger al medio bucal. La coincidencia de la dentición temporal y permanente en boca se le conoce como el periodo de dentición mixta. Los dientes permanentes generalmente siguen un patrón de erupción con características específicas que divide la dentición mixta en tres etapas (Zamora *et al.*, 2010).

Cannut, (2000) define estas tres etapas en: (i) Dentición mixta inicial: es la coincidencia de la erupción de los incisivos y primeros molares permanentes, (ii).Periodo intertransicional: tiene duración de un año y medio en la cual no hay reemplazo dentario, manteniéndose 12 dientes permanentes y 12 deciduos y (iii).Dentición mixta final: es la etapa en la que los caninos, premolares y segundo molares completan la dentición permanente al hacer erupción.

Mientras que para Bishara (2001) la dentición mixta se divide en dos periodos: la dentición mixta temprana, que se inicia con la erupción de incisivos y primeras molares permanentes y la dentición mixta tardía que se presenta con la erupción de caninos y premolares y segundas molares permanentes.

Proffit *et al.* (2008), describen el período de la dentición mixta como un momento ideal para realizar un análisis preventivo de la mal posición dental, es un período de particular importancia en las etiologías de la maloclusión, debido a

que se producen muchos cambios que deben ser identificados y tratados para evitar que los problemas se compliquen en la dentición permanente.

En este periodo la dentición es sometida según Ajayi (2014), a factores ambientales que pueden alterar el normal recambio dental, por lo que es una etapa propicia para tomar medidas interceptivas y/o preventivas para el manejo temprano de las anomalías que vayan surgiendo, así como la elaboración de un adecuado plan de tratamiento ortodóntico.

Orellana *et al.*, (2008) el apiñamiento es la maloclusión dental más frecuentemente durante este periodo y se comienza a establecer al erupcionar los incisivos inferiores, pero muchas veces puede visualizarse desde la dentición decidua cuando existe ausencia de diastemas fisiológicos de crecimiento.

Factores como pérdidas prematuras de dientes deciduos, conducirán a una disminución de la longitud del arco lo que conllevaría a agravar la falta de espacio existente en los casos con apiñamiento durante este periodo. (Sempértegui & Villarreal, 2014).

Brand *et al.*, (1999) señala que algunas de las alteraciones durante la dentición decidua repercuten negativamente durante la dentición mixta como es el caso de la pérdida de deciduos prematuramente en el sector posterior que produce la pérdida del espacio a la deriva disminuyendo así el perímetro del arco, agravando el apiñamiento durante la dentición mixta y perpetuándolo a la dentición permanente.

Moorrees, (1965) *apud* (Tanaka, 1989) observó que durante la dentición mixta al erupcionar los incisivos permanentes el perímetro del arco se ve reducido, lo que origina el alto porcentaje de apiñamiento durante este periodo. Menciona también la importancia de los diastemas presentes durante la dentición decidua para hacerle frente a la diferencia de tamaño dental al erupcionar los permanentes.

Echarri & Pedemera (2012) la atención temprana en este periodo debe considerar un completo estudio del caso, con todos los recursos diagnósticos disponibles, para intervenir con un tratamiento certero y evitar la severidad del progreso de la maloclusión así como disminuir el tiempo de tratamiento durante la dentición permanente.

Para Ricketts *et al.*, (1983) existe una contradicción entre los beneficios de intervenir precozmente en las alteraciones dentales durante la dentición mixta, para reducir la complejidad que puede darse en etapas posteriores o simplemente esperar y corregir durante la dentición permanente. Por lo que establecer objetivos que se puedan lograr durante la fase I determinará la decisión de abordar o no el caso en edades tempranas.

Mientras que MacNamara & Brudon (1995) afirman que el enfoque del tratamiento temprano con diferentes alternativas terapéuticas está dirigido a interceptar y modificar las discrepancias esqueléticas, dentoalveolares y musculares presentes con la finalidad de minimizar la complejidad del tratamiento ortodóntico en la fase II.

La eficacia del tratamiento radica en la intervención pertinente antes de que la maloclusión se exprese en su totalidad (White *et al.*, 1977), por ende la importancia que el odontopediatra y el odontólogo general detecten las desviaciones del correcto desarrollo bucodental del niño.

Sin embargo, Graber, (2001) *apud* (MacNamara, 2006) sostiene que el éxito del tratamiento precoz depende en gran medida de la disponibilidad de compromiso del paciente para con el mismo, de no ser así los objetivos propuestos durante esta fase estarán comprometidos.

Sandoval & Bizcar (2013) realizaron una revisión sistemática con la finalidad de establecer los beneficio de la intervención temprana durante la dentición mixta, concluyendo que esta puede mejorar maloclusiones dentoalveolares, resalte, apiñamiento leve; afirma que el tratamiento interceptivo

no elimina la necesidad de un posible tratamiento correctivo con ortodoncia fija y que las extracciones seriadas son aplicadas con buenos resultados cuando existe una discrepancia negativa mayor de 6mm.

### 2.1.1. Diagnostico Ortodóntico en la Dentición Mixta

Uribe Restrepo (2004) sustenta que el diagnostico en ortodoncia es un elemento indispensable para establecer y definir el tratamiento de cada paciente. Permite reconocer la etiología de los problemas y encaminar el tratamiento en esa dirección para devolverle la estética y funcionabilidad del paciente.

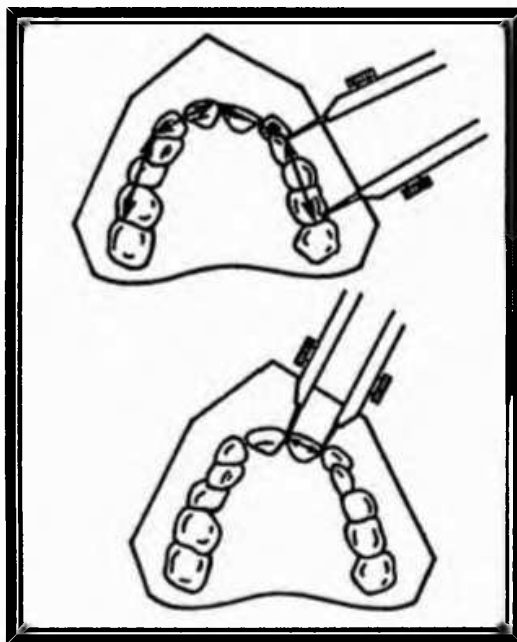
McNamara & Brudon (1995) considera que la intervención en la dentición mixta va a depender del tipo de maloclusión, dirección de crecimiento, cooperación del paciente así como grado de erupción dental.

El análisis de la dentición mixta tiene como finalidad determinar la discrepancia que existe entre el espacio presente y el espacio necesario el cual es la suma de los tamaño mesiodistal de los dientes que faltan por erupcionar y puede realizarse desde el momento en que los incisivos y molares inferiores hacen erupción (Pérez *et al.*, 2014).

Sin embargo durante la dentición mixta no es posible establecer una relación real entre el tamaño dental y la longitud del arco, debido a que los dientes permanentes no están en boca, por lo que se hace necesario estimar cual será el diámetro mesiodistal de los dientes por erupcionar teniendo presente que una diferencia de 2 a 3 mm puede implicar un cambio en el tratamiento a seleccionar para el paciente (Boitor *et al.*, 2013).

Durante este análisis de la dentición mixta se cuantifica el apiñamiento presente y se pronostican los problemas futuros al predecir el AMD de caninos y premolares no erupcionados estableciendo si el espacio presente es suficiente para la erupción de los mismos (Botero, 2014). Obteniéndose una diferencia o discrepancia que puede ser positiva o negativa y que determinarán el tratamiento a seguir.

Proffit *et al.*, (2008) el espacio presente se suele medir en el modelo de estudio y puede realizarse de dos maneras: i. con un alambre de cobre que se extiende de la cara mesial de la primera molar derecha a la cara mesial de la primera molar izquierda pasando por las caras oclusales de los posteriores y los bordes incisales de los anteriores y ii. La otra forma es medir por segmento cada arcada en este caso se segmentan distal de lateral a la línea media y de distal del mismo diente hasta mesial de primera molar en ambos lados. (fig. 2).



**Figura 1: Medición del espacio disponible. A. dividiendo el modelo en segmentos. B El espacio necesario se obtiene sumando los AMD de todos los dientes permanentes de 1º molar izquierda a 1º molar derecha.**

Guanaany *et al.*, (2012) realizaron un estudio con el objetivo de comprobar la fiabilidad de tres métodos de medición de espacio presente; ya que existen factores que pueden influir en la precisión en la toma de las medidas de este espacio tales como inclinaciones de los dientes, variaciones anatómicas reproductividad de los modelos diastemas y contactos proximales.

En su estudio evaluaron tres métodos el MB-ruler (método digital a partir de fotografías), el método del alambre de latón y el método segmentado sus resultados revelaron que los valores promedios del método MB-ruler presentaron grandes discrepancias mientras que con la técnica de arco segmentado se consiguieron valores medios más cercanos, seguido del alambre de latón, pero ninguno de estos métodos expresó exactamente el espacio disponible en el cálculo de la discrepancia.

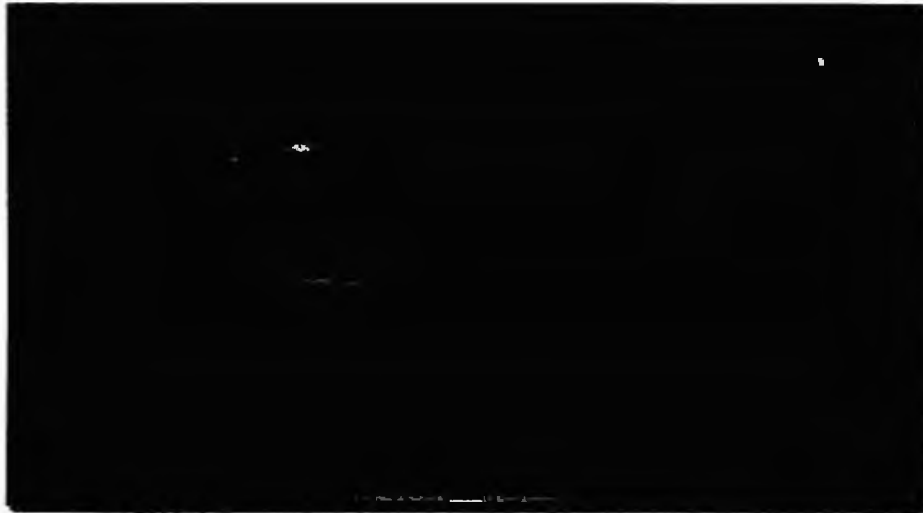
Hay 3 formas para calcular el espacio de dientes no erupcionados en la dentición mixta: (i) la primera consiste en medir los dientes en radiografías; (ii) la segunda se utilizan tablas y ecuaciones de probabilidades basadas en coeficientes de correlación y; (iii) la tercera forma una combinación de los dos métodos anteriores (Toodehzaeim *et al.*, 2013).

#### 2.1.1.1. método radiográfico

Las radiografías siempre han sido un auxiliar de suma importancia para el diagnóstico ortodóntico. A través de las radiografías es posible identificar la existencia de dientes retenidos, supernumerarios, establecer diagnóstico diferencial de patologías, permitir el estudio del crecimiento craneofacial, de igual manera permite medir el AMD de dientes por erupcionar durante la dentición mixta (Cardoso *et al.*, 2014).

A partir de radiografías periapicales o panorámicas es posible medir directamente el tamaño mesiodistal de caninos y premolares no erupcionados (Butt *et al.*, 2012).

El método de medición de los dientes no erupcionados en radiografías ha sido utilizado clínicamente desde hace mucho tiempo, es un método rápido y fácil de realizar y su exactitud va a depender del tipo de técnica en la toma de la radiografía y del grado de distorsión que presente la misma. Los primeros estudios fueron realizados por Bull (1959), Oldfather (1957) e Hixon y Oldfather (1958).



**Figura 2: La radiografía es un medio útil para conocer el AMD de caninos y premolares sin erupcionar en pacientes en dentición mixta.**

El análisis combinado de Hixon y Oldfather (1956) *apud.* (Quirós, 2012) fue modificado por Stanley y Kerber en 1980, este método combina mediciones en el modelo de estudio y en radiografías periapicales, puede realizarse a través de una gráfica (fig.4) y por medio de una ecuación matemática que pronostica el AMD de caninos y premolares a partir de la sumatoria de incisivos inferiores medidos en el modelo y los gérmenes de primero y segundo premolar medido en la radiografía periapical.

Santos da Cruz *et al.*, (2014) con el propósito de comparar la fiabilidad de un método que utiliza ecuaciones matemáticas (Tanaka & Johnston) con un método radiográfico (método de Huckaba) para predecir el AMD de caninos y premolares, realizaron un estudio en una muestra de 28 modelos de yeso de la arcada mandibular de ambos géneros; los resultados demostraron que el análisis de Huckaba demostró ser insuficiente en términos de reproductividad y sugirieron ser utilizado con precaución.



**Figura 3: Gráfico de Hixon y Oldfather revisada por Stanly y Kerber en 1980**

El procedimiento en la tabla se realiza por separado el derecho y el izquierdo y se ubica la sumatoria de los incisivos y premolares en el eje de las X se localiza la proyección de ese valor en el eje de la Y, el cual correspondería al AMD de 3, 4 y 5. Para la realización del procedimiento en la ecuación matemática solo se reemplazan las medidas obtenidas en la siguiente ecuación:  $\sum_{3,4,5} = [(41 + 42 + 44x + 45x) + (31 + 32 + 34x + 35x) \div 2] \times 0,7158 + 2,1267$

Proffit *et al.*, (2008) el análisis de Hixon y Oldfather modificado por Stanley y-Kerber solo puede aplicarse al arco inferior, requiere radiografías periapicales cuya técnica radiográfica sea confiable y su exactitud ha sido bien reconocida cuando es aplicada a niños en dentición mixta de raza blanca.

Guilherme *et al.*, (2010) con el propósito de evaluar los métodos de análisis de la dentición mixta realizaron un estudio evaluando el AMD de los dientes intra-oseos a través de Cone-beam y los compararon con Moyer's y Tanaka- Johnston y el método radiográfico con la técnica oblicua a 45 grados. Los resultados

sugieren que el método cone beam es superior al método de Tanaka y Moyer's, además de proporcionar otros datos que no pueden obtenerse con los otros dos métodos.

Para que el análisis sea lo más exacto posible se requiere una imagen radiológica sin distorsiones, que es más fácil de conseguir mediante placas periapicales individuales que con una placa panorámica. La ampliación de la imagen radiológica se compensa midiendo un objeto que se pueda ver tanto en la radiografías como en los modelos, por lo general un molar primario, y se establece una relación proporcional. Una variación de esta técnica la presenta De Paula *et al.*, (1995) quien sugiere usar radiografías laterales a 45 grados para predecir los dientes no erupcionados en el arco inferior.

#### 2.1.1.2. análisis de la dentición mixta utilizando ecuaciones de regresión

Debido a que actualmente se han establecido nuevas normas en cuanto al uso y abuso de radiografías en odontología, así como también por los problemas de distorsión que presentan por la técnica empleada, los métodos de correlación estadística se aplican con mayor frecuencia debido a su rápida elaboración y su alto porcentaje de exactitud. Sin embargo estudios recientes sugieren que estas ecuaciones pueden sub o sobre estimar los valores reales de los dientes no erupcionados (Legovic *et al.*, 2003).

El método propuesto por Tanaka y Johnston (1989) para predecir el AMD de caninos y premolares es uno de los métodos más fáciles y reconocidos, se basa en la suma promedio del AMD de incisivos inferiores, a cuyo resultado se le suma una constante que en el arco superior sería 11mm y en el arco inferior la constante de 10.5 lo que correspondería al AMD de caninos y premolares superior e inferiores respectivamente. Su exactitud en la predicción ha sido estudiada en diversos grupos étnicos obteniendo resultados controversiales en algunas regiones y su aprobación en otras.

Sin embargo estudios como el de Marín *et al.*, (2009) encontraron una sobreestimación del AMD del método de Tanaka con respecto a los valores reales obtenidos a través de antropometría in vivo en una población yemita.

Resultados similares encontraron Salehi *et al.*, (2011) al comprobar que las tablas de Moyer's y las ecuaciones de Tanaka & Johnston sobreestimaban el AMD de caninos y premolares en la población del Iraní.

Melgaco *et al.*, (2007) postula una nueva ecuación específica para la población brasileña basado en ecuaciones de regresión y métodos de correlación a partir de la suma de los ancho mesiodistales de la primera molar permanente con los anchos mesiodistales de los cuatro incisivos mandibulares permanentes.

#### 2.1.2.3. análisis de la dentición mixta según Moyer's

Moyer's (1992) descubrió la existencia de una fuerte correlación entre la suma de los tamaños de los incisivos inferiores y los tamaños combinados de los caninos y premolares en cualquiera de los arcos, por lo que tomo como referencia para predecir la cantidad de espacio requerido para los dientes no erupcionados durante el análisis de la dentición mixta.

Este análisis se fundamenta en los métodos de correlación y en las ecuaciones de regresión que presentan a los incisivos inferiores como predictores del AMD de caninos y premolares a distintos niveles de significancia (Cardoso, 2014).

Se realiza utilizando tablas de probabilidades preestablecidas por género y arcada elaboradas a partir de la suma de los AMD de incisivos inferiores para pronosticar el tamaño mesiodistal de caninos y premolares no erupcionados (Uribe Restrepo, 2008).

A partir de un calibrador de punta fina, se mide el mayor diámetro mesiodistal de cada incisivo inferior. Con esta sumatoria buscamos en las tablas de Moyer's según género y arcada a un nivel de 75% y obtenemos las

dimensiones del ancho mesiodistal que tendrán los caninos y premolares aún no erupcionados. El mismo procedimiento se realiza para el arco superior solo que usando el AMD de incisivos inferiores.

Estos valores se registran en la ficha para análisis de la dentición mixta. Luego con los modelos de estudio se determina la cantidad de espacio necesario para alinear los cuatro incisivos inferiores y se computa la cantidad de espacio disponible después del alineamiento de los incisivos.

Flores *et al.*, (2003) estadísticamente se ha comprobado que existen diferencias en los valores de los diámetros mesiodistales, entre personas de diferente origen racial, por lo que actualmente se han realizado estudios en poblaciones como Arabia Saudita, China, Brasil, Jordania, India, Japón, África entre otras con la finalidad de establecer si el método de Moyer's es aplicable a dichas poblaciones y a la vez de establecer ecuaciones que sean más exactas para la población en estudio.

Shah *et al.*, (2013) al realizar un estudio en una población Gujarat en la India crearon una ecuación con mayor valor predictivo para esa población, puesto que encontraron que las tablas de Moyer's y las ecuaciones de predicción de Melgaco no eran exactas cuando se aplicaban a dicha población. Su ecuación se basaba en la suma de primeros molares permanentes mandibulares y los cuatro incisivos inferiores permanentes para predecir el tamaño de caninos y premolares inferiores no erupcionados.

En un estudio en la población de Uganda Buwenbo. *et al.*, (2012) determinaron que las tablas de Moyer's eran confiables para predecir el AMD de caninos y premolares en el grupo masculino al 75% de probabilidad para ambos arcos y en el grupo femenino al 75% para la arcada mandibular y el 75 y 95% para la arcada maxilar.

Bulhoes *et al.*, (2013) realizaron una revisión sistemática de artículos entre 1990 y septiembre del 2011, publicados en PubMed y Lilacs, sobre la exactitud

de las tablas de Moyer's. Observando que la mayoría de los artículos revisados presentaron poca precisión en la predicción de AMD de caninos y premolares al nivel de probabilidad del 75%, por lo que sugirieron adaptar las Tablas de probabilidad a cada población individualmente.

## 2.2. Dentición permanente

Los dientes permanentes también conocidos como los dientes de reemplazo, son los que sustituyen a los dientes temporales. La dentición permanente está compuesta de treinta y dos dientes y se completa alrededor de los 18 a 25 años de edad cuando debería hacer erupción la tercera molar permanente (Ash & Nelson, 2000).

Para este autor cualquiera lesión o alteración que surja durante el periodo de desarrollo de esta dentición podría ocasionar anomalías morfológicas. También afirma que los dientes permanentes mandibulares suelen erupcionar antes que los maxilares.

Los primeros dientes permanentes en erupcionar por lo general son los primeros molares inferiores, que aparecen en boca entre los cinco y seis años de edad, seguidos entonces de los primeros molares superiores, los cuales aparecen distal a los segundos molares deciduos. Los próximos en emerger en la cavidad oral son los incisivos centrales inferiores quienes ocupan el espacio de los incisivos deciduos una vez hayan, sido exfoliados (Brand *et al.*, 1999).

### 2.2.1. Erupción dentaria y secuencia de erupción.

**Krenzer (2006, p.33). La erupción dental es el proceso, en el cual el diente sale de su cripta ósea hasta la emergencia en boca. Esto ocurre cuando las raíces han desarrollado hasta la mitad o hasta tres cuartos de su longitud final, con lo cual los dientes salen clínicamente.**

De igual manera indica que la erupción no es un proceso único, sino que comprende varios estadios: (i) emergencia alveolar; (ii) emergencia gingival; (iii) erupción clínica (iv) oclusión y exfoliación.

Moore & Persaud (2004) el procesos de desarrollo de los dientes permanentes es el mismo que el de los dientes deciduos. Los dientes permanentes empiezan a brotar a partir del sexto mes de vida y el proceso de erupción involucra la reabsorción de la raíz de los de los dientes deciduos por parte de los osteoclastos.

Describe tres fases durante el proceso eruptivo: (i) estadio pre-eruptivo que se inicia con la formación de la corona y un leve movimiento de la misma hacia la superficie de la cavidad bucal, (ii) estadio eruptivo da inicio con la formación de la raíz, el diente emerge en la cavidad bucal y finaliza al entrar en contacto con el diente antagonista y el, (iii) estadio post-eruptivo se continúa aún después de que el diente hace contacto con su antagonista hasta que el diente se pierde.

Avery & Chiego (2007), la erupción comienza al iniciarse la formación de la pieza dentaria y se mantiene durante toda la vida funcional del diente, para el autor este proceso es continuo y termina con la pérdida de la pieza dentaria deciduas.

Manifiestan que la erupción está íntimamente vinculada a las relaciones alveolo-dentarias. A menudo el término erupción se limita para definir el período en el cual el diente aparece en la cavidad bucal y llega a ponerse en contacto con el antagonista, sin embargo el mecanismo se origina desde el momento de la formación del diente.

Quirós (2012) la cronología de erupción varía de una persona a otra, puesto que está regida por factores como género, raza, clima, nutrición alteraciones sistémicas que han sido estudiadas desde hace muchos años atrás.

Canut (2000) el proceso eruptivo está influenciado por factores hormonales y de desarrollo somático que afectan ambas denticiones pero sobre todo la dentición permanente. La raza negra suele presentar dentición completa antes que la raza blanca, mientras que lo mismo sucede prematuramente en

zonas de clima cálido que en áreas de clima frío. El factor nutricional también ejerce su efecto, puesto que se ha encontrado que la erupción se inicia tempranamente en personas con nutrición e higiene adecuada.

Sostiene que el género tienen una mayor influencia en el remplazo de los dientes posteriores, debido a esto, los caninos y premolares generalmente hacen erupción aproximadamente un año antes en niñas que en varones mientras que las terceras molares aparecen primero en varones que en mujeres.

Morón *et al.*, (2006) realizaron un estudio sobre cronología y secuencia de erupción en un grupo de niños de la etnia indígena Wayúu ubicados en la ciudad de Venezuela; encontrando que factores como el amamantamiento materno hasta un año de vida, consumo de alimentos sólidos o triturados a temprana edad, podrían ser los responsables de la inducción más temprana de la exfoliación fisiológica y de la erupción precoz; comparada con estudios en otros grupos poblacionales.

Romo *et al.*, (2002) Llevaron a cabo un estudio en una muestra de 582 niños mexicanos con el propósito de determinar el orden y cronología de erupción en la mencionada muestra, obteniendo los siguientes resultados: encontraron que la erupción dental es más temprana en el grupo femenino con respecto al masculino, confirmaron que los dientes de la arcada inferior erupcionan antes que los del maxilar superior, así como también encontraron una mayor variabilidad en el orden de la erupción de caninos y premolares entre ambos géneros.

De la misma manera sugiere que condiciones locales en la dentición decidua y factores generales influyen en la erupción de la dentición permanente. Por lo regular manifiesta que la pérdida de las molares deciduas prematuramente produce la mesialización de la primera molar permanente provocando una disminución del perímetro del arco para la erupción de los dientes permanentes.

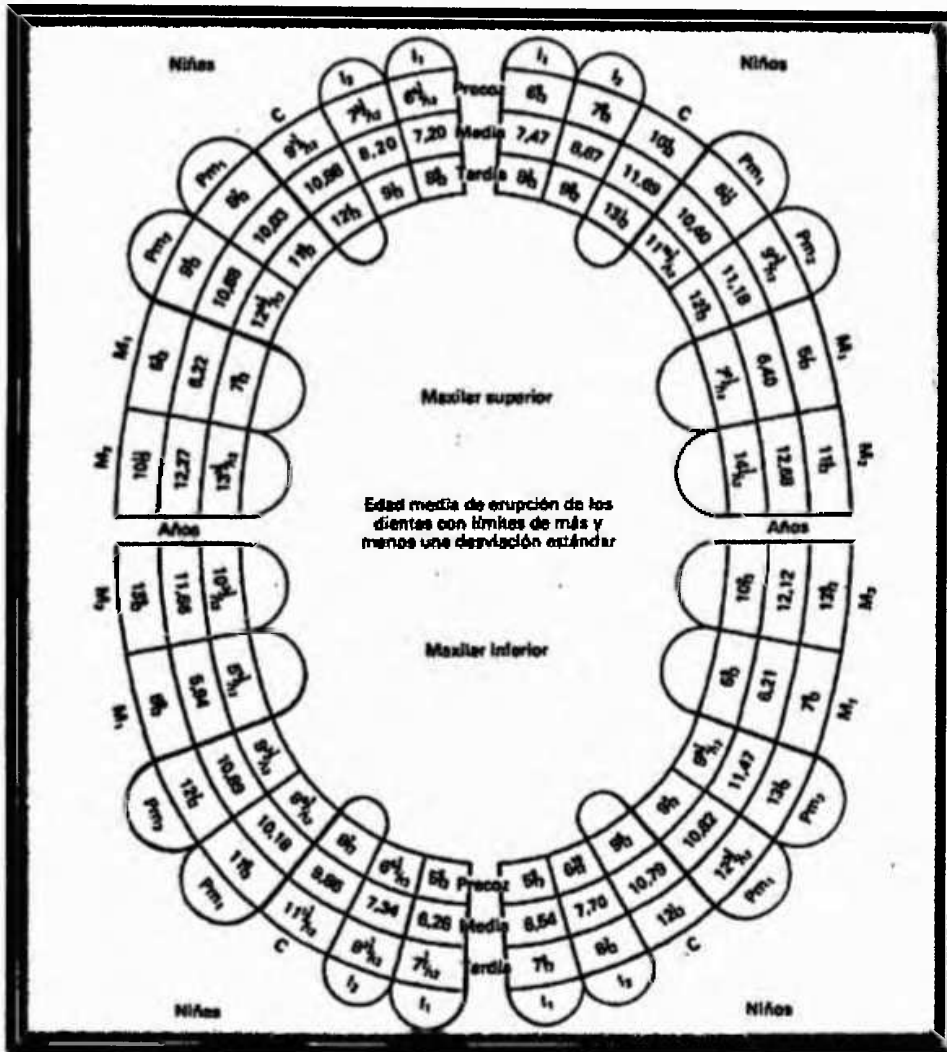


Figura 4: Secuencia de erupción dental de los dientes permanentes según Canut

Canut (2000) presenta una secuencia de erupción para dentición permanente (figura 4) donde establece una fecha de erupción más o menos una desviación estándar que describe como erupción precoz y de erupción tardía.

Anaya *et al.*, (2015) en México realizó un estudio para verificar la edades y secuencia de erupción de una población en Iztapalapa y compararla con la propuesta por Hunter, los resultados indicaron que la tabla de Hunter no se

cumple para caninos y segundo premolares superiores erupcionando primero y en cuanto al género observaron una anticipación en el grupo femenino sobre el masculino.

Con el propósito de establecer una secuencia y cronología de erupción específica para la población de Santa Clara y establecer si existe diferencias significativa con respecto a los valores determinados para otras poblaciones Penton *et al.*, (2011) realizaron un estudio en una muestra de 1724 los resultados indicaron un adelanto en la erupción con respecto a lo establecido por Humer, Moyer's y Proffit.

Colome Ruíz (2014) encontraron variaciones en la cronología de erupción de una muestra de una población del sureste de México cuando se compararon con los datos establecidos para la población anglosajona donde se observó que era más tardía y más temprana cuando se comparó con los de la población del Centro de México.

#### 2.2.2. Anatomía Dental

**Ash & Nelson (2000, p.29) describe que: el estado de salud de la boca considerado normal no se limita exclusivamente al aspecto de las coronas clínicas y los tejidos gingivales que las rodean, sino también a el número, forma, tamaño, posición, coloración y angulación de los dientes; los límites de las raíces; los contactos oclusales; la función y la existencia de parafunciones y, finalmente la fonética y la estética.**

Explica que la mayoría de los conocimientos sobre morfología dental se han obtenido de estudios en poblaciones anglosajonas, sabiendo que existe gran variabilidad tanto en tamaño como en forma dependiendo de la raza, es cuestionable si los datos obtenidos pueden ser aplicados a pacientes de otras razas y tener el mismo valor diagnóstico.

Dale & Dale (2006) con respecto al tamaño dental describe que este es sumamente variable de una persona a otra, ya que, está sujeto a diferencias raciales, genéticas y ambientales por lo que el sugiere que durante el análisis de

la dentición mixta para predecir el ancho mesiodistal de dientes no erupcionados se tomen medidas propias del paciente.

Carhuamaca *et al.*, (2013) realizaron un estudio en una muestra de 120 modelo de estudio de alumnos de Chacabuco. Los resultados determinaron que los dientes que presentaban mayor variabilidad en cuanto al tamaño mesiodistal fueron los incisivos laterales y caninos tanto en grupo femenino como el masculino.

#### 2.2.2.1. incisivos inferiores.

Son dos, por cuadrantes, los incisivos centrales y los laterales. Los centrales son los que están a ambos lados de la línea media y los laterales se encuentran distal a los primeros. Se les conoce como dientes anteriores junto con los caninos y poseen funciones en fonética, estética y en la masticación (Kraus & Jordan, 1972).

Menciona también que los incisivos al erupcionar presentan unas elevaciones en los bordes incisales llamadas mamelones las cuales suelen desaparecer al transcurrir de los años debido al desgaste por la masticación.

En cuanto a su forma este autor indica que generalmente tienen forma conoidal y son aplanados tanto mesiodistal como inciso cervical. Las superficies de contacto mesial y distal se encuentran en el tercio incisal, ambas superficies forman líneas relativamente rectas que convergen hacia la unión cemento esmalte. Mientras que en el incisivo lateral el área de contacto distal se localiza más hacia el tercio cervical con respecto a la mesial.

Generalmente el incisivo central inferior es el diente más pequeño en el arco dental. Los incisivos inferiores son más angostos mesiodistalmente que los incisivos superiores y usualmente son los más difíciles de identificar como derechos o izquierdos cuando no están en boca (Brand & Isselhard, 1999).

El incisivo lateral es el segundo diente después de la línea media, son muy similares en forma a los centrales aunque generalmente suelen presentar una corona y una raíz más larga (Ash & Nelson, 2000).

#### 2.2.2.2. caninos

El canino es el tercer diente luego de la línea media, son los dientes más estables en los arcos dentales; presentan las raíces más largas y más gruesas (en sentido buco-lingual) en comparación con los demás dientes. Contribuyen a sostener la musculatura facial y aliviar las cargas en el sector posterior durante la masticación (Ash & Nelson, 2000).

El canino superior suele ser de mayor tamaño que el inferior. Morfológicamente presenta rasgos tanto de incisivos como de premolares. Las crestas marginales y el cingulo son más marcados en el canino superior que en el inferior (Kraus & Jordan, 1972).

Describe también que los bordes mesial y distal del canino superior convergen marcadamente hacia el cuello. La superficie de contacto mesial se encuentra en la unión del tercio medio e incisal y el área de contacto distal se ubica más cervicalmente a la mitad del tercio medio.

En relación al canino inferior, la corona puede ser de igual tamaño que la del canino superior y en ocasiones de mayor tamaño, mientras que la raíz puede llegar a ser con frecuencia más corta que del canino superior. Su cingulo es de menor tamaño y las crestas marginales suelen ser menos gruesas que en el superior (Brand & Isselhard, 1999).

Otro rasgo que observo este autor está en la inclinación lingual de la raíz del canino inferior mientras que la del canino superior se sitúa ligeramente hacia labial. La superficie de contacto mesial se encuentra en el tercio incisivo, mientras que el área de contacto está ubicada cervical al nivel de la unión de los tercios incisal y medio.

Por otro lado es descrito por Moorrees *et al.*, (1957) como el diente que presenta la mayor diferencia en tamaño entre hombres y mujeres, al realizar un estudio entre en AMD de deciduos y permanentes en una población de 184 niños de América del Norte de origen europeo.

### 2.2.2.3. premolares

Existen ocho premolares que forman parte de la dentición permanente y se localizan distal al canino y delante de los molares de allí su nombre. Se le suelen llamar también bicúspide término que sugiere dos cúspides y que resulta algo engañoso, ya que los premolares inferiores pueden variar en cuanto al número de cúspides desde una a tres (Kraus & Jordan, 1972).

Se suelen desarrollar de cuatro lóbulos como los anteriores a excepción de los segundos premolares que se desarrollan a partir de cinco lóbulos tres bucales y dos linguales. Las cúspides linguales de los premolares inferiores usualmente son pequeñas y con una pobre función al compararlas con las linguales de los premolares superiores (Brand & Isselhard, 1999).

Dicho autor describe que el primer premolar maxilar es similar en cuanto a forma al canino superior, solo difieren en que la corona del premolar es más estrecha en sentido mesiodistal. La cúspide vestibular con frecuencia tiende a ser de mayor tamaño que la palatina y generalmente erupcionan ente los 10 y 11 años de edad.

Girón *et al.*, (2009) realizaron un estudio en una muestra de 112 modelos de estudio de jóvenes de Cali; encontrando que los primeros premolares superiores exhibían mayor AMD que los segundos premolares superiores, mientras que en la mandíbula, los segundos premolares fueron los que presentaron un mayor diámetro mesiodistal que los primeros premolares.

Ash & Nelson (2000) afirman que las cúspides de los segundos premolares tanto superiores como inferiores son menos puntiagudas y más redondeadas que

la de los primeros premolares lo que le confiere a estos últimos una función trituradora más eficiente.

Explica además que la mayor variaciones en cuanto a forma y tamaño la presentan los segundos premolares, mientras que los primeros premolares parecen ser bastante constante en forma y tamaño.

Moorrees *et al.*, (1957) encontraron en su estudio de comparación de diámetros de dientes deciduos y permanentes que los premolares tienden a ser más pequeños que los dientes deciduos a los que reemplaza.

Ghose & Baghdady (1979) con el objetivo de establecer datos normativos de las dimensiones de la corona mesiodistal de los dientes permanentes para la población iraquí realizaron un estudio en una muestra de 161 pacientes de origen iraquí, encontrando que los diámetros mesiodistales de los segundos premolares es mayor que la de los primeros.

### 2.2.3. Variación en el tamaño Dentario

El estudio del tamaño dental no es solo relevante en odontología, sino también en antropología desde el momento en que se descubrió que la morfología coronaria de los dientes, tanto en diámetro como en forma, está ligada con el grupo racial y al género al que pertenece.

Según Canut (2000) el desarrollo normal de la dentición, está determinado genéticamente, existiendo diferencias significativas en función de la raza, genero, factores ambientales y nutricionales. De igual manera algunos hábitos y algunas enfermedades sistémicas podrían modificar el tamaño dental.

Diversas investigaciones han demostrado la relación entre la dieta deficiente y un aumento en la frecuencia de las maloclusiones, produciendo una disminución en el desarrollo de los arcos dentales (Uribe Restrepo, 2008).

Clinch (2007) con la finalidad de demostrar la posible relación del tamaño dental de los dientes deciduos con su permanente sucesor realizó un estudio,

demostrando la poca confiabilidad de usar los dientes deciduos para predecir el posible AMD de su sucesor permanente, sin embargo señalaron una tendencia de que los dientes deciduos pequeños usualmente son reemplazados por permanentes también pequeños y de igual manera sucede para con los dientes deciduos de mayor tamaño son reemplazados por permanentes de mayor tamaño.

Con respecto al tamaño mesiodistal de los dientes permanentes Moyer's (1992) señala que existen teorías que relacionan gradientes que se superponen y producen patrones similares de un diente con su antímero en el lado opuesto del mismo arco, su antímero funcional en el arco antagonista y otros dientes en su propio cuadrante.

Esas correlaciones encontradas de tamaño izquierda-derecha son muy elevadas para dientes individuales y aún mayores si todos los dientes de un cuadrante son sumados. Las correlaciones de tamaño superior e inferior son también elevadas. De manera general, los dientes más mesiales dentro de cada grupo en cada cuadrante muestran la menor variabilidad en desarrollo y tamaño.

Kubodera *et al.*, (2008) con el objetivo de encontrar algún tipo de variación entre un diente y otro, hicieron una comparación de alteraciones entre el diente mesial y distal de cada clase morfológica (incisivos, premolares y molares) y se encontraron que en la gran mayoría de los pares de dientes evaluados, siempre el diente más lejano a la línea media, es dimensionalmente el diente más variable, en hombres en un 75% y mayormente en las mujeres con un 100% de variabilidad.

Además describieron que los dientes izquierdos por lo regular eran de mayor tamaño que los derechos y que los incisivos superiores presentaban la mayor variabilidad en cuanto al tamaño, mientras que los dientes que mostraron un mayor grado de similitud fueron los premolares inferiores.

Por su parte Austro *et al.*, (2004) en un estudio sobre simetría del tamaño dental mesiodistal describieron que no existía diferencia significativa entre los AMD de los dientes derechos sobre los izquierdos en la muestra de 269 niños en dentición mixta, de Andalucía Oriental.

Estudios como el de Philip *et al.*, (2010), Hamman & Abdellatif (2010) y Gutiérrez Pulido (2006) reafirman la existencia de un dimorfismo con respecto al género en donde los varones presentan un mayor tamaño dental que las mujeres y esta diferencia se hace más evidente en el canino superior y menos marcada en los incisivos.

#### 2.2.3.1. variación del tamaño dental según la herencia

Investigaciones recientes se han enfocado en las diversas teorías sobre los "campos genéticos" que producen situaciones comunes de tamaño, forma, y posición durante el desarrollo. El tamaño de los dientes está fuertemente ligado con la genética y condiciones ambientales (Singh *et al.*, 2013).

Existe suficiente evidencia para sostener que el tamaño dental está determinado en gran medida genéticamente, sabiendo que cambios en el medio ambiente así como alteraciones sistémicas pueden modificar esta información genética (Moyers, 1992).

Tapia (2008) a pesar que la genética dicta las características de número, tamaño y morfología dentaria; los factores ambientales, maternos así como también nutricionales pueden modificar la expresión de esta información genética.

Independientemente de la información genética que rige la morfología dental, cada población exhibe características morfológicas y morfométricas específicas (Krenzer, 2006) que pueden variar dentro de la misma población por condiciones ambientales, sistémicas, biológicas y socio-ambientales.

Mientras que para Rodríguez (2005) los estudios sobre morfología dental comparada efectuados en gemelos y miembros de una misma familia han permitido determinar la alta heredabilidad y poca influencia ambiental que presentan los rasgos fenotípicos especiales de la dentición humana. Adicional proporciona información sobre áreas geográficas y migración de estos grupos.

Existe una fuerte evidencia del linaje X en relación con el tamaño dentario ya que correlaciones hermana-hermana son más elevadas que hermana-hermano y hermano-hermano (Garm *et al.*, 1965).

Describen en su estudio, Size interrelationships of the mesial and distal teeth, que mientras más distal se encuentra colocado un diente en cada clase morfológica, tendrá mayor probabilidades de exhibir variaciones numéricas que los dientes que están más próximos a la línea media.

Lo que explica que el incisivo lateral falte con mayor frecuencia que el central y el segundo premolar lo haga más que el primer premolar. Igualmente los dientes más distales tienden a presentar menos interrelación de tamaño o similitud que los dientes mesiales de la misma clase morfológica.

Un estudio genético de la variación del tamaño de la corona de los incisivos permanentes de 298 pares de gemelos (149 homocigóticos y 149 dicigóticos) se llevó a cabo al sur de Australia (Dempsey *et al.*, 1995). *Apud* (Oliveira Da Silva & Correia, 2009).

Este análisis reveló que en la formación de la corona se requieren componentes genéticos y ambientales (siendo estos variables y específicos), en los incisivos centrales superiores. El factor genético fue constante en los dientes y en cada grupo dental. El componente genético en los pares de dientes relacionados con su antímero fue alto, indicando una influencia genética y ambiental en la simetría del lado derecho e izquierdo.

Kabban *et al.*, (2001) *apud* (Su *et al.*, 2008) evaluaron las dimensiones mesiodistales y bucolinguales de los dientes en treinta y cuatro gemelos

homocigóticos (idénticos) y dicigóticos (diferentes) y los compararon con un grupo no relacionado entre sí.

Los resultados revelaron una mayor afinidad en el tamaño de los dientes entre los gemelos. Además la relación en todos los dientes permanentes era mayor entre los gemelos homocigóticos que entre los dicigóticos, por lo que, afirman que la herencia es un factor importante en la determinación del tamaño y forma de la dentición.

#### 2.2.3.2. tamaño dental según poblaciones

La raza ha sido uno de los factores ampliamente estudiados por Moyer's (1992) respecto a su relación e influencia sobre el tamaño dental, describe que puede existir variación en el tamaño dental y que los japoneses, probablemente tienen los dientes más pequeños y los aborígenes australianos los más grandes.

Existen diferencias y características definidas en tamaño dental que son dadas por condiciones raciales y étnicas (Singh *et al.*, 2013).

La antropología dental también se beneficia de las diferencias que existen en las dimensiones dentales entre diferentes poblaciones (Krenzer, 2006). Generalmente las poblaciones africanas y australianas presentan mayor tamaño dental que los japoneses belgas y tibetanos. Igualmente describe a los incisivos sobre todo los laterales y premolares como los dientes con mayor diferencia en el AMD entre los caucásicos y mongoloides, pero menor en los negroides.

Yuen *et al.*, (1997) realizaron un estudio en una muestra de 112 modelos de pacientes de Hong Kong al Sur de China, su objetivo era proporcionar una base de datos de los AMD de deciduos y permanentes de la población en estudio y poder compararlos con otras poblaciones. Los resultados obtenidos de la muestra evidencian dientes de mayor tamaño comparado con los caucásicos, comparables en tamaño con los del norte de China pero de menor tamaño que los de los aborígenes australianos.

Hasegawa *et al.*, (2014) realizaron un estudio para comparar el AMD de las coronas dentales entre los japoneses y los mongoles y no encontraron diferencias significativas por género para la mayoría de los AMD entre Mongolia y Japón y tampoco se encontró presencia de dimorfismo sexual en la muestra en estudio.

En un estudio sobre la efectividad del análisis de Tanaka & Johnston en brasileños de origen blanco y negro, Vilella *et al.*, (2012) detectaron diferencias raciales y dimorfismo sexual en cuanto al tamaño dental pues el método de Tanaka & Johnston proporcionaba una predicción aceptable para caninos y premolares del género masculino tanto para el grupo negro como blanco pero no así para el grupo femenino de origen blanco.

Harila *et al.*, (2001) *apud* (Tapia, 2008) realizaron un estudio para evaluar las dimensiones dentales de 328 niños, blancos y negros, nacidos prematuramente y compararlos con un grupo control de nacimiento a término.

Los resultados mostraron un significativo incremento en el diámetro mesiodistal de los incisivos laterales inferiores en las niñas negras y una disminución del diámetro mesiodistal y buco lingual de las niñas blancas y niños negros; lo cual demuestra la importancia de los factores ambientales en el desarrollo de la dentición permanente, la cual puede variar dependiendo del género y la raza.

Moorrees *et al.*, (1957) realizaron un estudio con la finalidad de establecer una base de datos de las dimensiones mesiodistales de las coronas de dientes deciduos y permanentes de niños de América del Norte y a la vez compararlas con las de Seipel. Encontraron en su estudio que las coronas de dientes permanentes de los varones eran mayores que la de la muestra femenina, y al compararlos con los de los niños suecos mostraron que los AMD de los dientes de los niños norteamericanos eran más pequeños.

Ghose & Baghdady (1979) con el propósito de proporcionar una base de datos del AMD de los dientes de la población Iraquí realizaron un estudio de una muestra de árabes que viven en la península arábica y la compararon con grupos étnicos similares ubicados en diferentes zonas geográficas sus resultados determinaron que las muestras de la población Iraquí eran mayores que las de dichas poblaciones, estableciendo que existe una disminución en el tamaño de la dentición de norte a sur en las poblaciones estudiadas.

#### 2.2.3.3. tamaño dental según el género

Garn *et al.*, (1967) en anotaciones de investigaciones del Journal of Dental Research expusieron la relativa diferencia en los valores de tamaño mesiodistal-bucolingual, estableciendo que las dimensión en los varones tienden a ser mayores que en las mujeres.

Gutiérrez *et al.*, (2012) sugieren considerar las diferencias de género en los análisis de la dentición mixta pues comprobaron que el tamaño dental varia del género masculino al femenino; estas conclusiones se dieron luego de realizar un estudio para evaluar el análisis de Tanaka-Johnston en la población de Nayarit.

Yuen *et al.*, (1997) realizaron un estudio en una muestra de 112 modelos de pacientes de Hong Kong al Sur de China, con un promedio de edad de 5.68 y 12.31 años, cuyo propósito era proporcionar una base de datos de los AMD de deciduos y permanentes de la población en estudio y poder compararlos con otras poblaciones. Obtuvieron que el canino era el diente con mayor porcentaje de dimorfismo y el incisivo presento el menor porcentaje de dimorfismo sexual.

Ling & Wong (2006) evaluaron el análisis de Tanaka & Johnston en una muestra de una población del Sur de China sus resultados demostraron la presencia de dimorfismo sexual en la muestra estudiada.

Dasgupta & Zahir, (2012) confirmaron en su estudio, para comparar dos métodos de medición en la dentición mixta, la presencia de discrepancia sexual

significativa en el tamaño dental con un tamaño dental evidentemente mayor para el grupo masculino que para el grupo femenino.

Ghose & Baghdady. (1979) realizaron un estudio en la población Iraquí con la finalidad de obtener una base de datos de los AMD de la población en estudio encontrando que existe un mayor AMD en los varones Iraquí que en las mujeres.

Harila (2004) realizó un estudio sobre los efectos del nacimiento prematuro en el desarrollo dental, encontrando la presencia de dimorfismo sexual en la muestra; presentando el grupo de niños prematuros blancos y negros un mayor tamaño dental que el grupo de las niñas blancas. También concluyó que el nacimiento prematuro no está relacionado con la reducción en las dimensiones coronales de los dientes.

En un estudio realizado por Durgekar & Naik (2009) en 150 niños de la India a los cuales se les midió los anchos mesiodistales de premolar a premolar del arco mandibular, se obtuvo como resultado un mayor ancho mesiodistal de las coronas en el segmento bucal del arco en hombres que en mujeres.

Santoro *et al.*, (2000) señalaron que existe mayor variabilidad en el tamaño de los dientes superiores con relación a los inferiores. Además encontraron que el tamaño dental en los hombres es ligeramente mayor al de las mujeres, en una muestra de 54 pacientes americanos dominicanos.

Clinch (2007) en un estudio sobre una muestra de 65 niños observaron que con excepción del lateral superior permanente y el segundo premolar los dientes del grupo del género masculino eran de dimensiones mayores que el del grupo femenino.

Hattab *et al.*, (1996) *apud* (Oliveira Da silva, 2009) al evaluar los modelos de 198 jordanos entre 13 y 19 años de edad, encontraron diferencias no significativas en el diámetro de las coronas entre las hemiarquadas derecha e

izquierda. Igualmente reportaron que los hombres presentan los dientes más grandes que las mujeres.

Legovic *et al.*, (2003) en un estudio realizado para elaborar ecuaciones de regresión que determinarán el diámetro de coronas de caninos y premolares no erupcionados, observaron que existía una discrepancia estadísticamente significativa entre los diámetros mesiodistales de las coronas dentales de niñas y niños.

Kubodera *et al.*, (2008) realizaron un estudio en 99 adolescentes mexicanos entre los 12 a 17 años. Los resultados revelaron que la mayor variación en cuanto al tamaño se observó en los incisivos laterales en el arco superior, tanto en hombres como en mujeres; y en la arcada inferior los segundos premolares en las mujeres y los incisivos centrales en los hombres.

Además al comparar los resultados entre géneros, se observó que los hombres presentan dientes de mayor tamaño que las mujeres, la diferencia fue significativa solo para los caninos superiores e inferiores, incisivo inferior y primer molar inferior.

De Armas *et al.*, (2014) realizaron un estudio en una muestra de 362 estudiantes, con el objetivo de establecer el AMD de premolares superiores e inferiores. Demostraron que los premolares inferiores presentaron mayor tamaño que los superiores al igual que se evidencio la presencia de dimorfismo sexual en la muestra.

Singh & Goyal (2006) realizaron un estudio en una muestra de 110 niños del Norte de la India, los resultados indicaron que las dimensiones mesiodistales de la muestra masculina presentan un mayor tamaño que la muestra femenina. Por otro lado en el arco superior el primer premolar resulto de mayor tamaño que el segundo premolar, a diferencia del arco superior en el arco inferior los segundos premolares inferiores resultan ser de mayor tamaño que los primeros.

**CAPITULO III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION**

### **3. METODOLOGÍA**

Este capítulo se refiere al método utilizado para la elaboración de la presente investigación: se detalla el tipo y técnica de investigación, la operacionalización de las variables, sujetos de estudio, recolección y análisis de datos.

#### **3.1. Tipo y técnica de investigación**

Según el problema propuesto y los objetivos planteados, esta investigación es de tipo: descriptiva, analítica, correlacional, transversal no participativa y natural.

La técnica de investigación empleada fue la documental, los datos se obtuvieron a partir de los modelos de estudios y fichas clínicas de los pacientes de la maestría de ortodoncia.

#### **3.2. Operacionalización**

En esta fase de la investigación se propusieron tres etapas para el desarrollo del proceso de investigación, las cuales se describen a continuación.

##### **3.2.1. Etapa 1: Selección de Muestra**

Se inició en el departamento de archivo de la maestría de ortodoncia donde se examinaron las fichas clínicas y los modelos de estudios de los pacientes de la maestría de ortodoncia ingresados entre enero del 2013 a enero del 2015.

A dicha base de datos se le aplicaron los criterios de inclusión, previamente establecidos y se obtuvo los sujetos de estudio.

##### **3.2.2. Etapa 2: Recolección de datos**

En esta etapa de la investigación, una vez obtenidos los sujetos de estudio se procedió a la recolección de datos mediante el instrumento de la investigación,

se midieron las variables propuestas de la investigación, la cual consistía en obtener el ancho mesiodistal de cada diente de premolar a premolar, en ambas arcadas en los modelos de estudio de la muestra seleccionada.

### 3.2.3. Etapa 3 Correlación de variables

Una vez obtenido los datos se realizó, a través de análisis estadísticos, la correlación de los valores reales de los anchos mesiodistales de caninos y premolares medidos en el modelo y los valores predictivos encontrados en la tabla de Moyer's.

Además se evaluó la existencia o no de diferencias entre género, en cuanto al diámetro mesiodistal de caninos y premolares.

### 3.3. Variables de la investigación

A continuación se describen las variables a medir a lo largo de la investigación.

**3.3.1. Ancho mesiodistal (AMD):** Para fines de esta investigación, se define ancho mesiodistal a la longitud medida con calibrador digital en el modelo de estudio de la superficie mesial a distal de cada diente, esta medición se realizó desde el punto de mayor convergencia de la anatomía mesial al punto de mayor convergencia distal.

**3.3.2. Método predictivo de Moyer's:** En 1958 el Dr. Roberts Moyer's elaboro un método para predecir el diámetro mesiodistal de caninos y premolares no erupcionados durante la dentición mixta, a partir de la sumatoria del diámetro mesiodistal de los incisivos inferiores. Este método consiste en unas tablas distribuidas por género y arcada dental diseñadas a un nivel de confianza del 5% al 95%, recomendando el autor el 75% por ser el más práctico desde el punto de vista clínico. Este método fue basado en una muestra de una población Anglosajona.

### **3.4. Hipótesis**

A continuación se hace referencia a la siguiente hipótesis:

H1. Existen diferencias entre los valores predictivos de la tabla de probabilidades de Moyer's al nivel de confianza del 75% y los valores reales de caninos y premolares erupcionados según el género y arcada.

H0. No existen diferencias entre los valores predictivos de la tabla de probabilidades de Moyer's al nivel de confianza del 75% y los valores reales de caninos y premolares erupcionados según el género y arcada.

### **3.5. Sujetos de la investigación**

El universo de investigación correspondió a todos los pacientes con dentición permanente entre 10 y 45 años de edad, que ingresaron a la clínica de la maestría de Ortodoncia de la Universidad de Panamá entre enero del 2013 a enero del 2015 y que cumplieron con los criterios de inclusión.

El universo de esta investigación correspondió a (202) pacientes, a los cuales al aplicarles los criterios de inclusión ya establecidos, se obtuvieron 106 sujetos de estudio.

#### **3.5.1. Criterios de Inclusión:**

- Erupción completa de Incisivos inferiores y caninos y premolares superiores e inferiores permanentes.
- Piezas dentales con estructura anatómica conservada, libre de fracturas, lesiones cariosas, restauraciones o burbujas en el modelo, que comprometan la medición de las caras mesiales y distales.
- El apiñamiento presente debe permitir la medición de cada diente.
- Sin tratamiento ortodóntico previo.

- Modelos de yeso iniciales de cada sujeto en buen estado.

3.5.2. Los criterios por los cuales algunos modelos de estudio se excluyeron de la muestra fueron los siguientes:

- Modelos de estudios en mal estado (con fracturas en los dientes y burbujas en área interproximal).
- Dentición permanente, con incompleta erupción de incisivos, caninos o premolares.
- Incisivos, caninos y premolares con anomalías en la forma dental (incisivos en forma de clavija), restauraciones, cavidades por caries o fracturas anatómica de la corona.
- Modelos de estudios de pacientes que presenten un apiñamiento severo que obstaculice la medición de los anchos mesiodistales de los dientes.
- Tratamiento previo de ortodoncia.
- Ausencia de modelos de estudio.

### **3.6. Recolección de datos**

A continuación, se describirá el método por el cual se llevó a cabo la recolección de los datos de la investigación.

La recolección de los datos se llevó a cabo en la Clínica de la Maestría de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá, a partir de julio del 2015, utilizando las fichas clínicas y modelos de estudios iniciales de los pacientes ingresados entre enero del 2013 a enero del 2015.

Las fichas y modelos de los pacientes ingresados en el período antes mencionados fueron proporcionados por los residentes de la maestría de ortodoncia, encargados del tratamiento de cada paciente. De las fichas clínicas, se obtuvo información sobre: edad y género mientras que las medidas necesarias se realizaron en los modelos iniciales de los pacientes con calibrador digital.

Los datos obtenidos se tabularon en fichas elaboradas para tal procedimiento.

### **3.7. Instrumentos de la investigación**

El instrumento de esta investigación consistió en una ficha de registros en la cual se anotaron en la parte superior datos como: el nombre del paciente, fecha en la que ingreso como paciente de la maestría de ortodoncia, edad y género. Esta ficha cuenta además con dos cuadros en los cuales se anotó en el cuadro #1 las mediciones de los diámetros mesiodistal de incisivos, caninos y premolares derechos e izquierdos tanto del maxilar como de la mandíbula.

Seguidamente previa calibración con los expertos se llevó a cabo la medición del ancho mesiodistal de caninos, premolares e incisivos inferiores y superiores del área de mayor convergencia mesial al punto de mayor convergencia distal con calibrador digital, en los modelos de estudio que cumplieron los criterios de inclusión.

Posteriormente se procedió a sumar el ancho mesiodistal de caninos y premolares izquierdos y derechos y se promediaron ambos valores tanto en el maxilar como en la mandíbula obteniendo así los valores reales, los cuales fueron colocados en el cuadro #2 del instrumento de investigación, para su posterior comparación de los valores predictivos de las tablas de probabilidades de Moyer's al 75%.

Los valores predictivos fueron obtenidos al realizar la sumatoria de incisivos inferiores y buscando este valor en la tabla de probabilidades de Moyer's ubicándonos en el nivel del 75% de acuerdo al género y la arcada dental. Este valor se colocó en la columna derecha del cuadro #2 del instrumento de investigación utilizado en este estudio.

Hoja de registro de Datos

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Fecha de ingreso: \_\_\_\_\_

Genero: \_\_\_\_\_

**Cuadro 1. Registro de los AMD de incisivos, caninos y premolares superiores e inferiores, medidos en el modelo de estudio.**

**ANCHOS MESIODISTAL MEDIDO EN EL MODELO DE ESTUDIO**

	INCISIVOS				CANINOS		PREMOLARES				
	Centrales		Laterales		Total	Der	Izq.	Derechos		Izquierdo	
	Der	Izq.	Der	Izq.				primero	segundo	primero	segundo
	MAXILA										
MANDIBULA											

**Cuadro 2. Promedio de valores de caninos y premolares superiores e inferiores medidos en el modelo y los valores pronosticados por Moyers al 75%.**

**SUMA DE ANCHOS M-D REALES DE CANINOS Y PREMOLARES**

	Derechos	Izquierdos	Total	Promedio	Valor predictivo de Moyers al 75%
Maxilar					
Mandibular					

### **3.8. Análisis de los datos**

Una vez obtenida las medidas mesiodistales de los incisivos inferiores se realizó el análisis predictivo utilizando las tablas de probabilidad de Moyer's según el nivel de confiabilidad del 75%, determinando así la presencia o no de diferencias entre la dimensión real y el valor predictivo para la suma de diámetros mesiodistales de caninos y premolares en cada hemiarcada.

Se calculó el promedio de los valores reales y los predictivos y se analizó estadísticamente con la prueba T Student para establecer si existe o no diferencias significativas entre las medidas predictivas de Moyer's al 75% y los valores reales obtenidos.

Con la finalidad de establecer la presencia de dimorfismo sexual en la muestra, se compararon por género los promedios de los AMD de incisivos, caninos y premolares medidos en el modelo, y se analizaron a través de la prueba T student.

Para valorar cual nivel de confiabilidad de las tablas de Moyers es el más cercano a los diámetros de caninos y premolares de los sujetos en estudio se realizó un análisis que consistió en ubicar el promedio de los AMD de caninos y premolares de cada paciente en el nivel de confianza que más se acercaba al valor promediado de acuerdo al valor de la sumatoria de los incisivos que presentaban y se distribuyó por género y arcada.

Para finalizar se contabilizó cuál de los percentiles contenía la mayor cantidad de los valores más cercanos a los valores reales medidos en los modelos de cada paciente estudiado. Estableciendo el nivel de confianza de las tablas de Moyer's que presenta la mayor exactitud, en la predicción de los AMD de caninos y premolares superiores e inferiores para la muestra en estudio. Lo cual fue corroborado estadísticamente.

#### **4. CAPITULO IV: ANALISIS Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS**

#### 4. DISCUSION Y ANALISIS DE RESULTADOS

##### 4.1 Población y muestra

El universo del presente estudio estuvo compuesto por 202 pacientes de la Maestría de Ortodoncia de la Universidad de Panamá de los cuales 106 cumplieron los criterios de inclusión establecidos previamente.

La muestra estuvo conformada por 106 pacientes con edades entre los 10 a 45 años, con una media de edad de 17.9 años y una desviación estándar de 6.2 años.

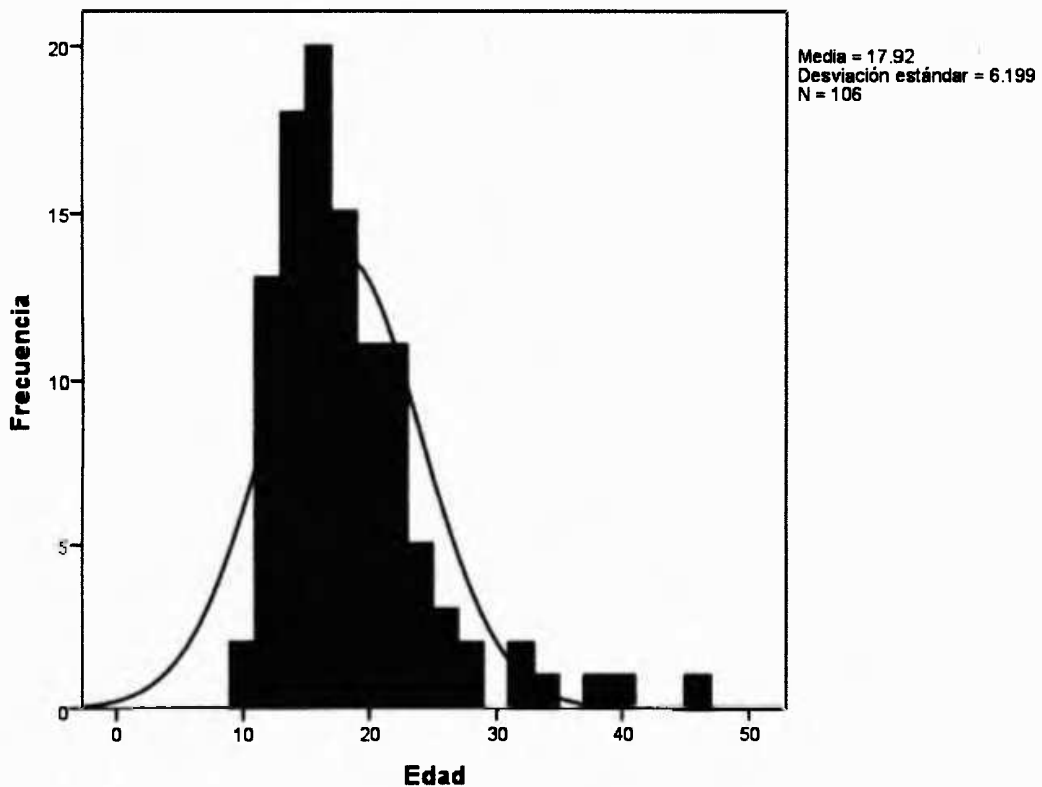
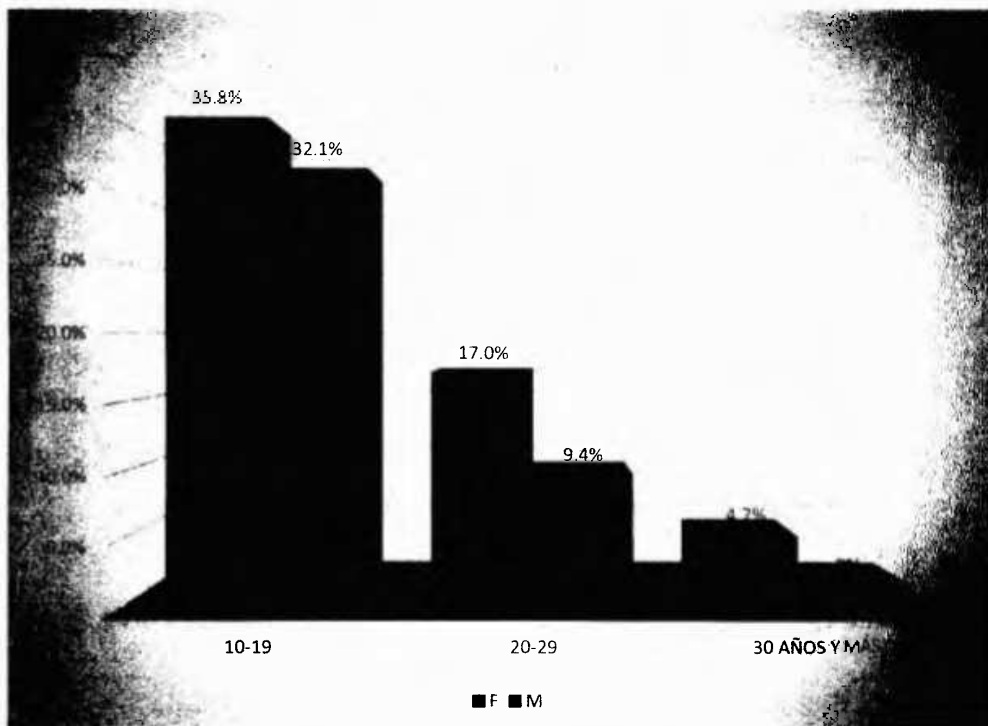


Figura 5. Grafica de histograma de la edad de los pacientes ingresados en la Clínica de la Maestría de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá, entre enero del 2013 a enero del 2015.

Puede observarse que la mayor cantidad de los pacientes que ingresaron a la maestría de ortodoncia entre enero del 2013 a enero del 2015 está comprendido entre los 10 y 19 años de edad. Mientras que es evidente que el grupo etario mayor de 30 años son los que presentan la menor cantidad de pacientes, indicando que es el grupo de edad que menos busca atención en la clínica de la Maestría de Ortodoncia de la Universidad de Panamá.

A diferencia de estudios como el de Juneja *et al.*, (2015) y Dasgupta & Zahir (2012) quienes en su estudio tomaron una muestra entre los 12 a 16 y 11 a 14 años de edad respectivamente, en este estudio se decidió ampliar el rango de edad con la finalidad de obtener una muestra de mayor tamaño.



**Figura 6. Grafica de barra, de pacientes agrupados por edad y género, ingresados en la Clínica de la Maestría de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá, entre enero del 2013 a enero 2015.**

La muestra fue agrupada en intervalos de edades de 10 a 19, 20 a 29 y de 30 años y más, registrándose el 67% de la muestra en el intervalo de edades entre los 10 y 19 años. El 57.5% del total de los pacientes de la muestra corresponden al género femenino mientras que el 42.5% al género masculino.

La figura # 6 muestra el ingreso de pacientes a la maestría de ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá según género y agrupados en intervalos de edad que cumplieron con los criterios de inclusión observándose un mayor porcentaje de pacientes femeninas.

Resultados similares fueron observados en el estudio de Ngesa (2004) donde la muestra estuvo comprendida mayormente por pacientes del género femenino (81) que del género masculino (51) atendidos en el Hospital Nacional de Kenyatta.

A diferencia de este estudio el realizado por Tabeli *et al.*, (2010) en la población Iraní, mostró una mayor representación en la muestra de estudio del género masculino (54) que del femenino (52); de igual manera el estudio de Alhaja & Qudeimat (2006) en Jordania comprendió en su muestra 130 del grupo masculino y 96 del grupo femenino.

#### **4.2 Estadísticas descriptivas para valores reales y predictivos de caninos y premolares**

La estadística descriptiva se realizó a partir de los datos tabulados en el instrumento de la investigación, de la cual una vez obtenidos los valores reales de los caninos y premolares superiores e inferiores medidos en el modelo se procedió a buscar el valor predictivo al 75% de las Tablas de Moyer's para cada paciente por género y arcada a partir del AMD de los incisivos inferiores.

Una vez obtenidos los datos, estos fueron ingresados en un programa estadístico para su análisis y obtención de medias y desviación estándar de cada variable en estudio como se muestra a continuación.

**Cuadro 3. Estadísticas descriptivas para los valores reales y los valores predictivos al 75% de las tablas de Moyer's para caninos (C) y premolares (P) por género y arcada.**

	Genero			
	F		M	
	Media	1-96*Error estándar de la media	Media	1-96*Error estándar de la media
<b>Valores reales de C y P superiores</b>	22.43	± .31	23.27	± .293
<b>Valores predictivos C y P superiores al 75%</b>	21.4	± .10	22.2	± .195
<b>Valores reales C y P inferiores</b>	21.7	± .32	22.5	± .314
<b>Valores predictivos C y P inferiores al 75%</b>	21.4	± .18	22.5	± .919

El cuadro 3 muestra la media tanto para valores predictivos como para los valores reales de caninos y premolares superiores e inferiores por género. Obteniéndose el promedio de los valores reales medidos en el modelo para C y P superiores en mujeres de 22.43 mm mientras que el valor predictivo al 75% de las tablas de Moyer's presento un promedio de 21.4 mm. En varones el promedio de los valores reales para el arco superior fue de 23.27mm mientras que el predictivo fue de 22.2 mm.

En cuanto a el arco inferior en mujeres el promedio de los valores reales fue de 21.7mm y el promedio de la tabla de probabilidades de Moyer's al 75% fue de 21.4mm, mientras que para los hombres la media de los valores reales de C y P inferior fue de 22.5mm coincidiendo con el valor promedio de los valores de probabilidades de la tablas de Moyer's al 75%.

Una vez obtenido los valores promedios reales de C y P medidos en el modelo y compararlos con los valores pronosticados por las tabla de Moyer's al

75% se deduce que existe un mayor rango de variabilidad presente en el arco superior que en el inferior tanto para hombres como para mujeres.

Santoro *et al.*, (2000) señalaron en su estudio sobre una muestra de dominicanos, que la muestra masculina presentaba mayor grado de variabilidad en las mediciones que la muestra femenina.

#### 4.3 Comparación de valores reales vs valores predictivos

En este punto se procedió a agrupar por género la media de los valores reales y los pronosticados por Moyer's al 75%, comparando ambos valores para determinar si existe o no diferencia significativa entre ambos valores. Primero se realizó para los C y P inferiores y luego para los superiores.

**Cuadro 4. Comparación de valores reales y valores predictivos al 75% de las Tablas de Moyer's, para C y P inferiores, según género.**

Género		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar	Sig. (bilateral)
<b>Masculino</b>	Valores reales C y P inferiores	22.538	45	1.0741	.1601	.000
	Valores predictivos C y P al 75%	22.540	45	3.1449	.4688	
<b>Femenino</b>	Valores reales C y P inferiores	21.690	61	1.2755	.1633	.000
	Valores predictivos C y P al 75%	21.413	61	.7105	.0910	

Para aceptar la hipótesis nula de que no existe diferencia entre los valores reales y los predictivos al 75% de la tabla de Moyer's se realizó una prueba de t-Student de comparación de medias para muestras relacionadas a un nivel de significancia de  $p < 0.05$ . Estos valores fueron distribuidos y separados por arcada y género.

En el cuadro 4 se muestra que para un nivel de significancia del  $p < 0.05$  se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, concluyendo que existe diferencia significativa entre los valores reales y los valores predictivos de C y P inferiores tanto para hombres como mujeres.

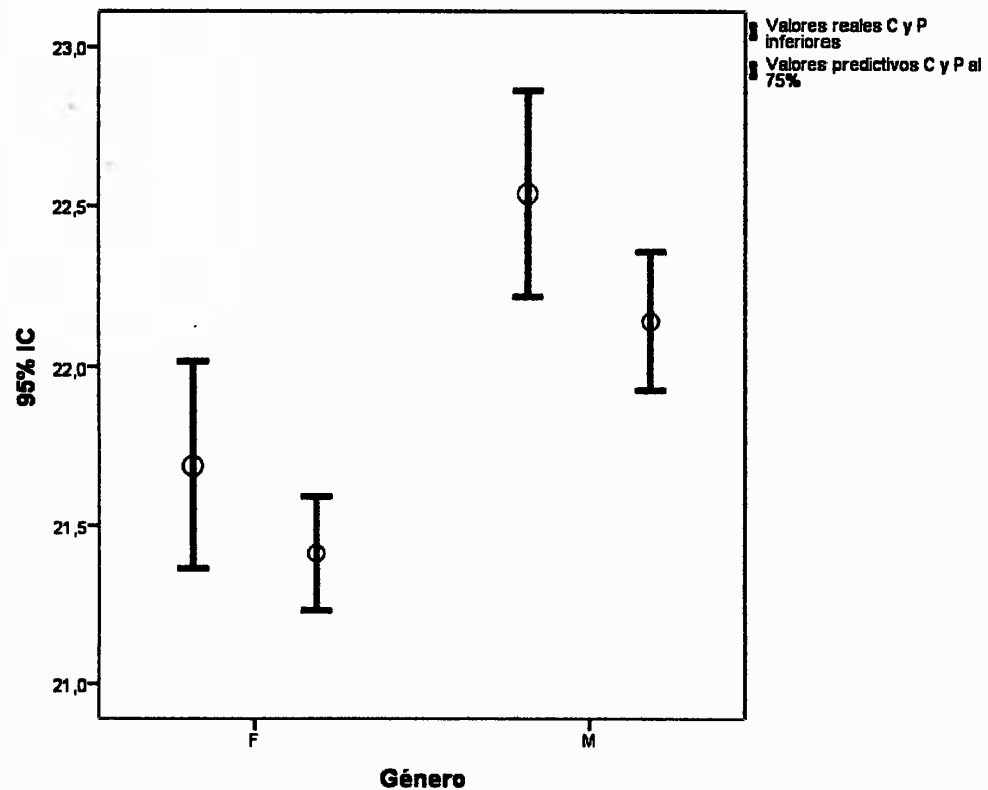


Figura 7. Gráfico de errores de comparación de las medias de los valores reales caninos (C) y premolares (P) inferiores y los predictivos al 75% de las tablas de Moyer's, según género.

Como se observa en la figura 7 el grafico muestra la comparación entre los valores predictivos y reales en el grupo del género masculino y el grupo del género femenino. El corchete azul representa los valores reales y el verde los predictivos el círculo central representa la media de cada valor y los corchetes o bigotes representan el rango de variabilidad de cada valor.

Es claramente visible que el rango de variabilidad que presentan los AMD de caninos y premolares medidos en el modelo es mucho más amplio que el propuesto por Moyer's en sus tablas al 75%, tanto para el grupo del género masculino como para el grupo del género femenino.

Por otro lado se observa que el promedio de los valores predictivos es menor a los valores reales tanto en el grupo del género masculino y el grupo del género femenino estableciendo que los valores predictivos de las tablas de probabilidades de Moyer's sub-estiman el valor real de canino y premolares en el arco mandibular.

El resultado obtenido en nuestro estudio coincide con el obtenido por Agrawal *et al.*, (2013) quienes demostraron que los valores de predicción de Moyer's a los niveles de confianza de 35%, 50% y 75% no eran valores precisos para estimar la dimensión mesiodistal de caninos y premolares permanente en la población de Bophal.

De igual manera Salehi *et al.*, (2011) realizaron un estudio para valorar la exactitud de las tablas de predicción de Moyer's y Tanaka- Johnston en una población Iraní cuya muestra consistía en 715 casos, al igual que este estudio concluyeron luego de los resultados que existen diferencias significativas entre los AMD de la población Iraní y los valores de las tablas de Moyer's los cuales sobreestiman el valor real de la muestra por lo que no es aplicable a esa población en ninguno de sus percentiles.

Sholapurmanth *et al.*, (2012) en un estudio realizado en la población Jangan de origen Indio, encontraron que las tablas de probabilidades de Moyer's

(50 y 75%) y las ecuaciones de Tanaka subestiman el valor real de caninos y premolares para esa población. Por lo que sugieren nuevas ecuaciones con mayor valor predictivo para la población de Jangan.

**Cuadro 5. Comparación de valores reales vs valores predictivos al 75% de las tablas de Moyer's para C y P superiores, según género.**

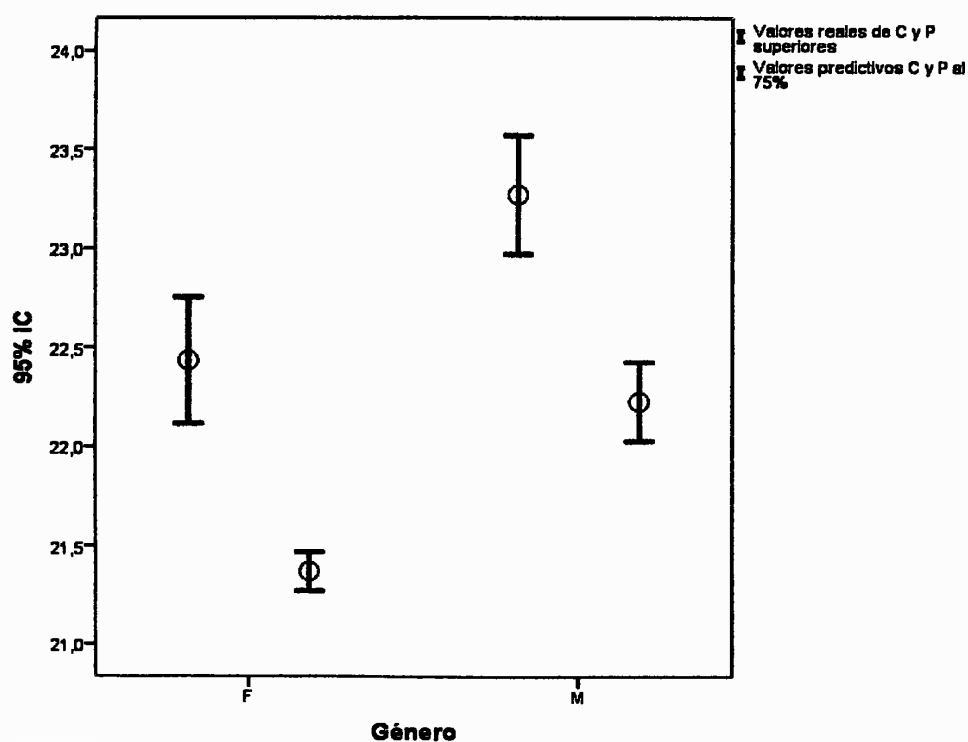
Sexo		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar	Sig. (bilateral)
Masculino	Valores reales de C y P superiores	23.2689	45	1.00178	.14934	.000
	Valores predictivos C y P al 75%	22.222	45	.6670	.0994	
Femenino	Valores reales de C y P superiores	22.4338	61	1.24909	.15993	.000
	Valores predictivos C y P al 75%	21.369	61	.3828	.0490	

El cuadro 5 muestra la comparación entre los valores reales y los pronosticados por las tablas de Moyer's al 75% para caninos y premolares superiores distribuidos por género a un nivel de significancia  $p < 0.05$  dando como resultado el rechazo de la hipótesis nula de que no existe diferencia entre los AMD de los C y P medidos en el modelo y los valores predictivos C y P al 75% de las tablas de Moyer's en el maxilar superior tanto en hombres como en mujeres.

A diferencia de este estudio Burhan & Nawaya (2014) realizaron un estudio para verificar la efectividad de las tablas de Moyer's y Tanaka en individuos Sirios en una muestra de 670 pacientes, los resultados demostraron que los valores reales de caninos y premolares superiores e inferiores no presentaron diferencias

estadísticamente significativas con los valores de las tablas de probabilidades de Moyers al 75%.

Bulhoes *et al.*, (2013) al realizar una revisión sistemática sobre las tablas de Moyer's concluyeron que el análisis de Moyer's utilizando el percentil 75 debe ser utilizado con precaución, puesto que pueden no ser tan preciso como se pensó y requiere una adaptación de los niveles de probabilidad de acuerdo a la población que se estudia.



**Figura 8. Gráfico de errores de la comparación de las medias de los valores reales vs valores predictivos al 75% de las tablas de Moyer's para C y P superiores, por género.**

El gráfico de la figura 8 muestra la comparación entre los valores predictivos y reales en hombres y mujeres para los caninos y premolares superiores. El corchete azul representa los valores reales y el verde los predictivos, el círculo central representa la media de cada valor y los corchetes o bigotes representan el rango de variabilidad de cada valor.

Al igual que en el gráfico para la los caninos y premolares inferiores (figura 7) existe una mayor variabilidad en los diámetro mesiodistal de caninos y premolares de la muestra estudiada que en los valores propuesto por Moyer's en sus tablas al 75%, tanto para el grupo género masculino como para el grupo género femenino.

De igual maneras observa que el promedio de los valores predictivos es menor a los valores reales tanto para el grupo género masculino como para el femenino estableciendo que los valores predictivos de las tablas de probabilidades de Moyer's sub-estiman el valor real de caninos (C) y premolares (P) en la maxila el cual es mucho más evidente que el que se presentó en la mandíbula.

Resultados similares fueron obtenidos por Singh *et al.*, (2013) quienes idearon nuevas ecuaciones para pronosticar el diámetro mesiodistal de caninos y premolares puesto que las tablas de Moyer's al 75% no son exactas para pronosticar el diámetro de dientes no erupcionados en la población del Himachal.

A diferencia de los resultados de este estudio Al-Dlaigan *et al.*, (2015) realizaron un estudio en una clase de una universidad de Arabia Saudí, la muestra consistió de 410 modelos de estudio de los cuales 203 fueron varones y 207 mujeres. Los resultados demostraron que las tablas de probabilidades de Moyer's sobrestiman el valor real de caninos y premolares en la población Saudí.

Mientras que Burhan & Nawaya (2014) con el propósito de valorar la exactitud de las Tablas de Moyer's y Tanaka & Johnston en una muestra de 670 pacientes Sirios de la clínica de ortodoncia de la Universidad de Damascus y de AL-Baath; realizaron un estudio cuyos resultados demostraron que las tablas de Moyer's pueden ser usadas en la población Siria con bastante exactitud; pero el percentil que se tome de la tabla de Moyer's para el análisis de la dentición mixta va a estar determinado por el género.

#### 4.4. Comparación de AMD entre género

Debido a los resultados presentados en estudios como el de Philip *et al.*, (2010) y Pithon *et al.*, (2015) en los cuales al analizar la muestra estudiada revelan la presencia de dimorfismo sexual en cuanto al tamaño dental entre hombres y mujeres, se decidió comparar los AMD de incisivos y el segmento canino premolar, entre ambos géneros, para establecer si existe o no dimorfismo sexual para la muestra en estudio.

La comparación por género de los AMD se realizó por separado para caninos y premolares superiores e inferiores y para incisivos superiores e inferiores estas comparaciones se realizaron con las medias de los AMD que se tomaron en el modelo de estudio de cada paciente con calibrador digital; desde el punto de mayor convergencia mesial al punto de mayor convergencia distal.

**Cuadro 6. Comparación de las medias de los valores reales de caninos (C) y premolares (P), según género y arcada.**

		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Sig. (bilateral)
Valores reales de C y P superiores	M	45	23.27	1.00	0.15	.000
	F	61	22.43	1.25	0.16	
Valores reales C y P inferiores	M	45	22.54	1.07	0.16	.000
	F	61	21.69	1.28	0.16	

Para establecer la presencia o ausencia de dimorfismo sexual en la muestra analizada con respecto al tamaño dental se realizó una prueba de comparación de medidas para muestras independientes, donde se agruparon los datos de la media de los valores de caninos y premolares superiores e inferiores

femeninos los cuales se compararon con los masculinos a un nivel de significancia de  $p < 0.05$ .

Los resultados se presentan en el cuadro 6 junto con la media y la desviación estándar para los valores de caninos y premolares superiores e inferiores por género.

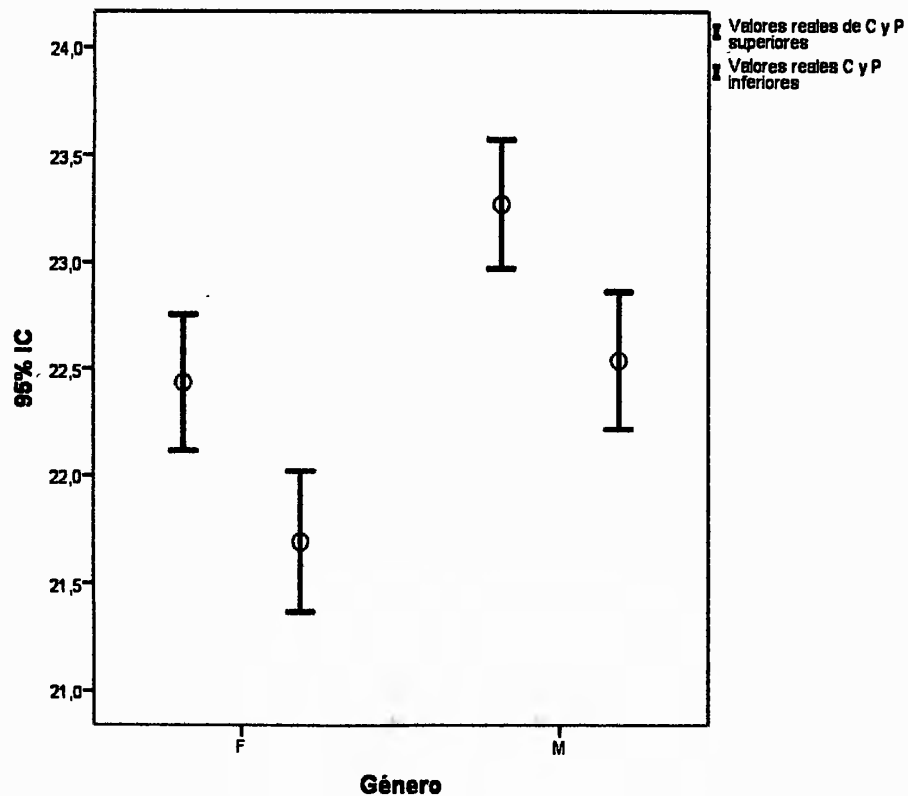


Figura 9. Gráfico de errores para comparación de las medias de los valores reales C y P superiores, según género.

Al comparar los resultados se comprueba que existe diferencia entre el grupo del género masculino y el grupo del género femenino para los AMD de caninos y premolares superiores e inferiores medidos en los modelos de los pacientes de la maestría de ortodoncia de la Universidad de Panamá.

Los resultados obtenidos son similares a los encontrados por Khanehmasjedi & Bassir (2013) en un estudio realizado en una población Iraní de 54 escolares entre los 14 y 18 años de edad donde, demostraron que los incisivos, caninos y premolares son de mayor tamaño en hombres que en mujeres tanto para el arco superior como para el inferior.

**Cuadro 7. Comparación de las medias de los valores reales de los incisivos superiores e inferiores, según género.**

Género	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Sig. (bilateral)	
Valores reales incisivos superiores	M	45	32.2949	1.98684	.29618	.118
	F	61	31.7164	1.77873	.22774	
Valores reales incisivos inferiores	M	45	23.5058	1.28870	.19211	.162
	F	61	23.1325	1.39049	.17803	

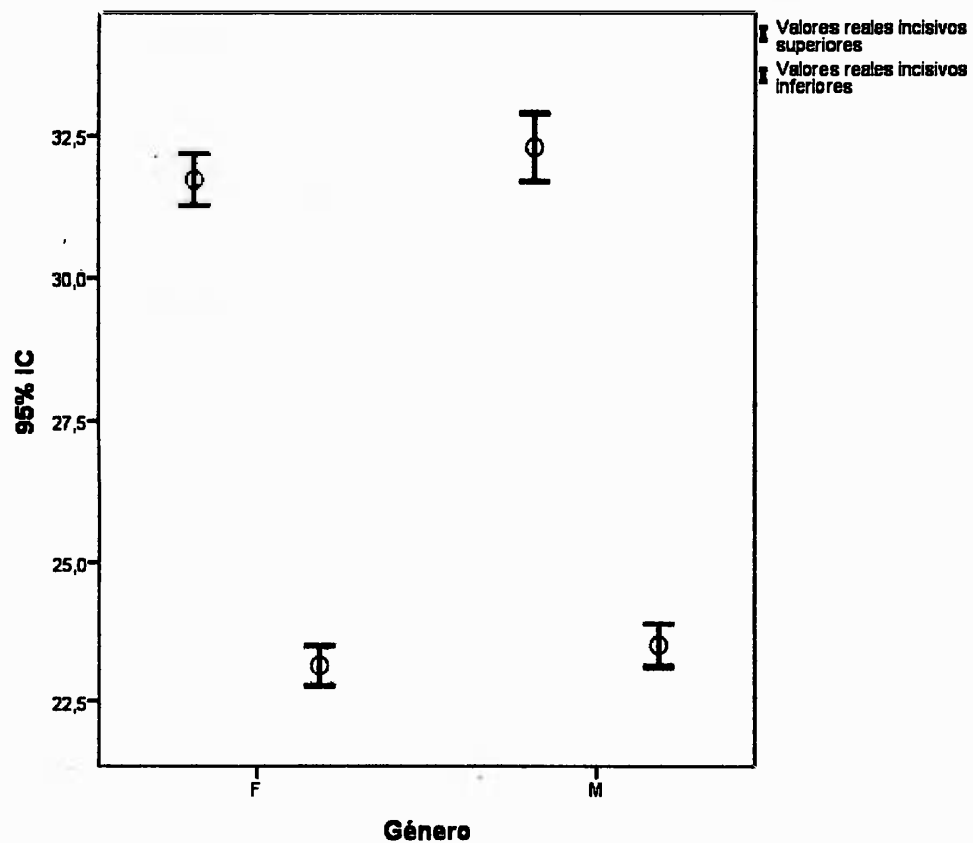
En la cuadro 7 se presenta el valor de la media de incisivos superiores e inferiores por género con la finalidad de establecer si existía diferencia significativa entre los AMD de los incisivos de la muestra femenina con respecto a la masculina por arcada.

Para dicha finalidad se realizó una prueba de comparación de medias para muestras independientes, para incisivos superiores e inferiores medidos en el modelo agrupados por género.

Los resultados demuestran que para los incisivos superiores en la muestra masculina la media de los AMD medidos en el modelo fue de 32.3 mm y en la muestra femenina fue de 31.7 mm obteniéndose una diferencia poco significativa de 0.1.

Mientras que para los incisivos inferiores la media del valor mesiodistal en el género masculino fue de 23.5mm, mientras que en la mujer fue de 23.1 mm con una diferencia también poco significativa de 0.1.

Estos resultados difieren del estudio realizado por Marín *et al.*, (2009) quienes encontraron que los AMD de incisivos, caninos y premolares superiores e inferiores del género femenino eran menores que los del género masculino, en una muestra de nativos de Yemen; confirmando la presencia de dimorfismo sexual.



**Figura 10. Gráfica de errores para la comparación de las medias de los valores reales incisivos superiores e inferiores, por género.**

Los resultados de la gráfica de la figura 10 sugieren que no existe diferencia estadísticamente significativa en los AMD de incisivos superiores e

inferiores entre el grupo del género masculino y el grupo del género femenino todo esto a un nivel de significancia  $p < 0.05$ . Además puede observarse que el margen o rango de variabilidad de los valores es bastante estrecho para ambas arcadas y en los dos géneros.

Bugaighis *et al.*, (2013) llevaron a cabo un estudio con el propósito de verificar la aplicabilidad de los métodos de Moyer's y de Tanaka & Johnston en la predicción del AMD de caninos y premolares en una muestra de la población de Libia. Sus resultados difieren de los nuestros, ya que ellos observaron la presencia de dimorfismo sexual en el AMD de incisivos inferiores.

Kommineni *et al.*, (2014) encontraron que los dientes de la muestra masculina eran de mayor tamaño que el de la muestra femenina, con respecto al AMD en un estudio realizado para validar la exactitud de dos métodos no radiográficos, de análisis de la dentición mixta, llevado a cabo en una población escolar de Chennai.

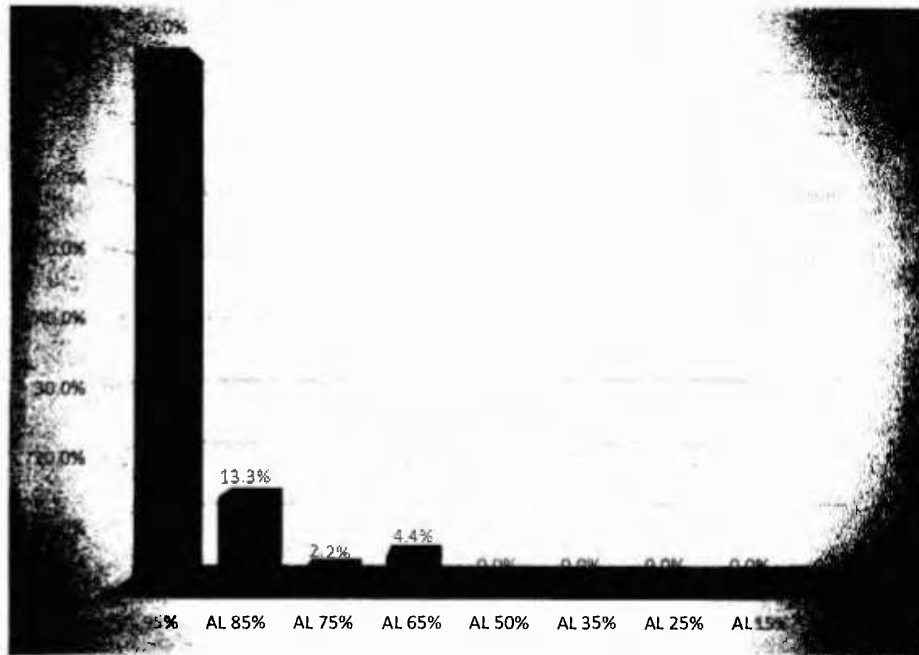
#### **4.5 Evaluación de la tabla de Moyer's en diferentes percentiles**

La tabla de Moyer's consta desde el nivel de probabilidad del 5% al 95%, Moyer's en su estudio estableció el percentil 75% como predicción, aludiendo ser el más práctico desde el punto de vista clínico.

Debido a que la herencia así como la raza son factores involucrados en el tamaño dental y al obtener las diferencias significativas entre los valores reales y los predictivos al 75% en este estudio, se decidió evaluar qué nivel de confianza de las tablas presentaba mayor cercanía a los valores reales de caninos y premolares medidos en los modelos de la muestra estudiada.

Con la finalidad de establecer cual nivel de confianza de las tablas de probabilidades de Moyer's es el más adecuado para predecir el AMD de caninos y premolares de los pacientes de la maestría de ortodoncia de la Universidad de Panamá, se realizaron cuadros estadísticos agrupando los valores reales en el percentil de la tabla de Moyer's que contenía el valor más cercano a este; el

procedimiento se realizó por género y arcada realizando un total de cuatro cuadros estadísticos.

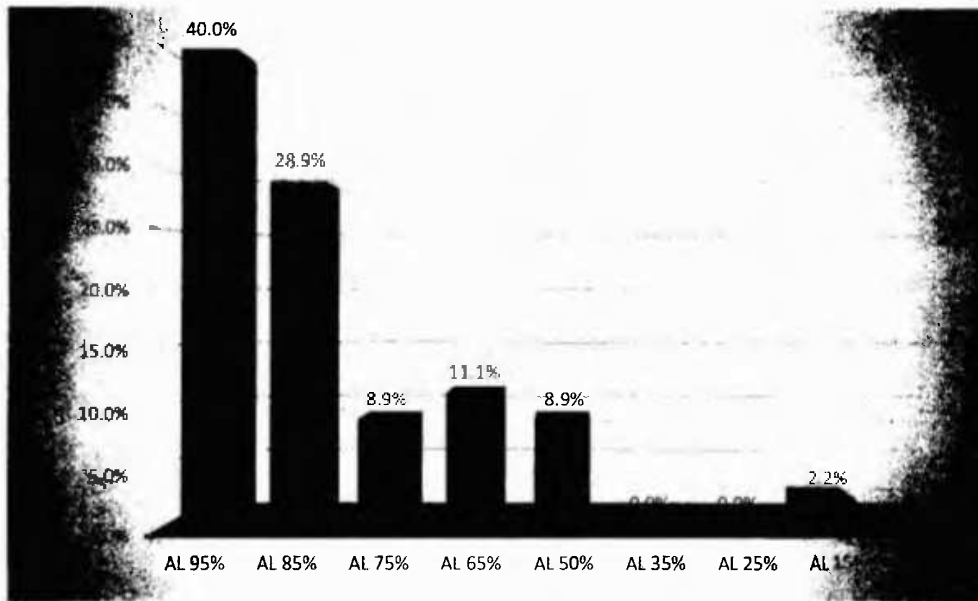


**Figura 11. Gráfico de barras, sobre las coincidencias para Caninos y premolares superiores en pacientes del género masculino, según los diferentes niveles de probabilidad de las tablas de Moyer's**

La figura 11 muestra que el percentil al 75% de las tablas de Moyer's utilizado para predecir el AMD de caninos y premolares superiores en el género masculino para la muestra en estudio y la cual sugiere Moyer's ser el más confiable solo presentó el 2.2% de coincidencia con los valores reales, desestimando su valor predictivo.

Mientras que el nivel de confianza al 95% es el que reúne la mayor cantidad de valores coincidentes de C y P superiores en el género masculino, por ende debería ser tomado como el percentil de mayor confianza para pronosticar el AMD de caninos y premolares no erupcionados en la muestra estudiada.

Este resultado difiere del estudio llevado a cabo por Alves *et al.*, (2013) en una población portuguesa donde determinó que el percentil que mejor se aplica a dicha población es el 50%.



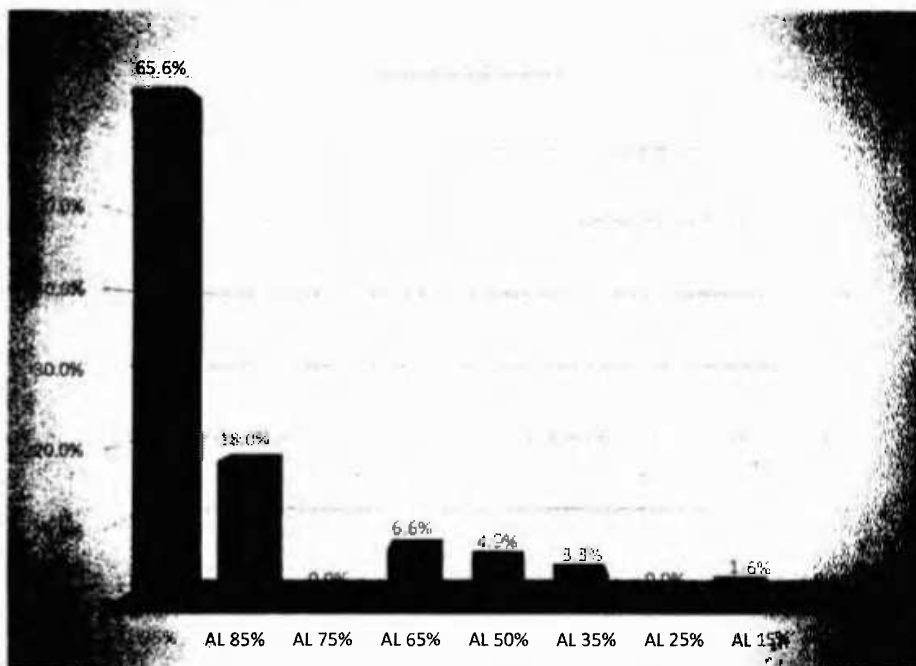
**Figura 12. Gráfico de barras sobre la coincidencias para Caninos y premolares inferiores en pacientes del género masculino, según los diferentes niveles de probabilidad de las tablas de Moyer's**

La figura 12 agrupa el número de pacientes masculinos, según el nivel de confianza que presenta el valor predictivo más cercano al valor real medido en los modelos de la muestra en estudio para la arcada inferior.

Se observa que la mayor cantidad de la muestra masculina en la arcada inferior presento valores predictivos más cercanos al valor real en los niveles de confianza del 95 y 85% respectivamente teniendo un mayor valor predictivo que el 75% quien soló obtuvo el 8.9% de coincidencias de la muestra en estudio.

Estos difieren de los encontrados por Rani *et al.*, (1989) *apud.* (Nayak & Hazarey, 2004) quienes encontraron al sur de la India que el percentil que tenía mayor aplicabilidad en dicha población para predecir el AMD de caninos y

premolares era el 65% para la muestra masculina y el 50% para la muestra femenina respectivamente.



**Figura 13. Gráfico de barras, sobre la coincidencias para caninos y premolares superiores en pacientes del género femenino, según los diferentes niveles de probabilidad de las tablas de Moyer's.**

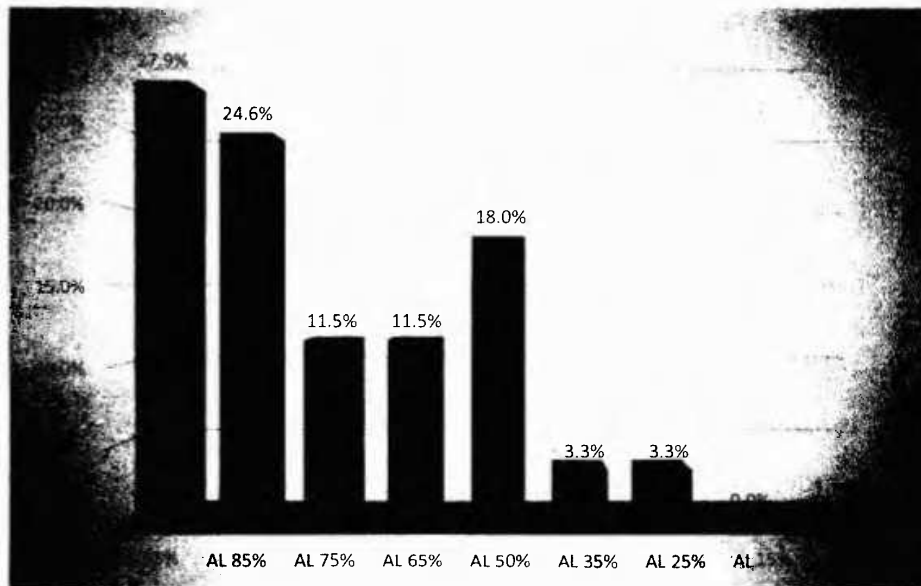
La figura 13 agrupa el número de pacientes femeninos, según el nivel de confianza que presenta el valor predictivo más cercano al valor real medido en el modelo para la arcada superior. Se observa que el 65% de los pacientes femeninos presentaron coincidencia de valores reales con valores predictivos ubicados en el nivel de confianza del 95%. Seguido del 18% de los pacientes en el nivel de confianza de 85%.

Cabe destacar que de los 61 pacientes ninguno coincido valores reales con predictivos en el nivel de confianza del 75% (ver figura 9).

Los resultados del estudio para la muestra femenina en la arcada superior mostrados en la figura 13 establecen como mejor nivel de confianza de las tablas

de probabilidades de Moyer's para predecir el AMD de caninos y premolares no erupcionados el percentil 95% quien abarco la mayor coincidencia entre los valores reales y los predictivos de las tablas.

Estos resultados difieren con los encontrados por Nayak & Hasarey (2004) quienes al realizar un estudio en la dentición mixta en la población de la India central, encontraron que para el arco superior el percentil de 65 y 50% de las tablas de Moyer's era el que tenía el mayor valor predictivo del AMD de caninos y premolares tanto para el grupo género masculino como para el grupo género femenino.



**Figura 14. Gráfico de barras, sobre la coincidencias para Caninos y premolares inferiores en pacientes del género femenino, según los diferentes niveles de probabilidad de las tablas de Moyer's.**

La tabla figura 14 agrupa el número de pacientes femeninos, según el nivel de confianza que presenta el valor predictivo más cercano al valor real medido en el modelo para la arcada inferior.

Se observa que el 52.5% de los pacientes sobrepasan el percentil 75 mientras que el 36.1% están por debajo de este percentil que es el referido por el Dr. Robert Moyer's como el de mayor valor predictivo.

Los resultados del estudio, para la muestra femenina en la arcada inferior difieren un poco de los resultados de la muestra para el maxilar, ya que se encuentra más dispersa por los distintos percentiles de la tabla de Moyer's.

Mostrando más del 50% de la muestra con coincidencias entre el 95% (27.9% de la muestra) y el 85%(24.6% de la muestra) el 50% con una cantidad considerable de coincidencia de valores reales y predictores de 18% seguidos del 75 y 65% con 11.5%.

Distintos a los resultados encontrados en este estudio Dasgupta & Zahir (2014) en un estudio de la población de Bengali, mostraron que el percentil 65 de las tablas de Moyers provee de valores predictivos más cercanos a los valores reales que al 75%.

Igualmente Kommineni *et al.*, (2014) revelaron en un estudio sobre la aplicabilidad del método de Tanaka & Johnston y Moyer's, en una muestra de niños de la escuela de Chennai, que el método de Tanaka no era aplicable a la población en estudio mientras que en las tablas de Moyer's el mejor predictor para el AMD de caninos y premolares de la población en mención fue el nivel de probabilidad al 50% y cuando la suma de los AMD de los incisivos inferiores sobrepasaba los 24mm se observaba una sobrestimación de los valores.

Alhaja & Qudeimat (2006) en un estudio para comparar dos métodos de medición durante la dentición mixta en Jordania, demostraron que el método e Moyer's puede ser usado en niños de Jordania al nivel de 65% y 75% para hombres y el nivel de 85% para los sujetos femeninos para ambos arcos superior e inferior y además probaron la existencia de dimorfismo sexual en cuanto al tamaño dental. Mientras que el método de Tanaka & Johnston no es confiable para ser utilizado en la población en estudio.

**5 .CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

En este capítulo describimos las conclusiones que arrojaron los resultados del estudio y presentamos algunas recomendaciones que se cree podrán facilitar el desarrollo de nuevas investigaciones.

### **5.1 Conclusiones**

Una vez obtenidos y analizados los resultados de este estudio, se concluye lo siguiente:

- La tabla de probabilidades de Moyer's al 75% sub-estiman el valor real de caninos y premolares superiores e inferiores tanto en el grupo femenino como en el masculino para la muestra en estudio.
- Se prueba la existencia de dimorfismo sexual en la muestra para los valores de caninos y premolares superiores e inferiores, obteniendo la muestra masculina un mayor AMD que el grupo femenino.
- La muestra de incisivos superiores e inferiores no mostraron diferencia en AMD entre el grupo femenino y el masculino.
- Se establece el nivel de confianza al 95% de las tablas de probabilidades de Moyer's como el más cercano a los valores reales, tanto para la muestra femenina como la masculina en ambas arcadas.

### **5.2. Recomendaciones**

Como recomendación especial, luego de realizar esta investigación, sugiero se establezca un sistema del almacenamiento y codificación de los modelos iniciales y finales de cada paciente al igual que otros registros, que facilite la identificación, mantenga la integridad de los mismos y se brinde la información necesaria del paciente. Con el objetivo de facilitar futuras investigaciones sin perder valiosa información y mantener en buen estado estos registros.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adnani, I. Q.; Shahid, F.; Zaman, S.; Ahmed, F.; Saleem, M. (2011). Application of Moyer's prediction table in a sample of Karachi population .**POJ**. V. 3(1), p.16 - 20.
- Adriano Anaya, M. P.; Caudillo Joya, T.; Caudillo Adriano, J.; Caudillo, A. (2015). Edad de la erupción permanente en una población de la ciudad de México. **Int. J, Odonostomat**. V. 9(2), p. 233 - 262.
- Agrawal, N.; Shashikiran, N.; D.; Singla, S.; Kumar, V. (2013). Moyer's mixed dentition predictable values correlation among Hindu children of Bhopal city. **Annals and Essences of Dentistry**. V. 5, p. 6-10.
- Ajayi, E. (2014). Regression equations and probability tables for mixed dentition analysis in Nigerian population. **Journal of Dental Health, Oral Disorders& Therapy**. V. 1, p. 1 - 8.
- Alhajja, A. & Qudeimat, M.A. (2006). Mixed dentition space analysis in a Jordanian population: comparison of two methods. **International Journal of Pediatric Dentistry**. V.16, p.104 - 110.
- Al-Dlaigan, Y.; Algahtani, N.; Almoammar, K.; Al-Jewair, T.; Bin Salamah, F.; Alswilem, M.; Albarakati, S. F. (2015). Validity of Moyer's mixed dentition analysis for Saudi population Pakistan. **Journal medical Science**. V. 31, 1399 - 1404.
- Al-Bitar, ZB; Al-Omari, IK; Sonbol, HN; Al-Ahmed, H.T.; Hamdan, A.M. (2008). Mixed dentition analysis in Jordanian population. **Angle Orthodontics**. V. 78, p.670 - 5.
- Alves, S.; Luís, R.; Vale, F.; Nuno, L. (2013). Métodos de previsão na análise da dentic,ão mista -Validac,ão na populac,ão portuguesa. **Revista Portuguesa de Estomatología, Medicina Dentaria e Cirugia Maxilofacial**. V. 54 (.4), p.185 - 190.
- Angle, E. (1899). Classification of the malocclusion. **Dental Cosmos**.V.41, p. 350-357.

- Ash, M. & Nelson, S. (2000). *Wheeler Anatomía, fisiología y oclusión dental*. 8ª edición. España. **Editorial Elsevier**. Cap. 6 y 9, p. 159 y 189.
- Austro Martínez, M. D.; Ostos Garrido, M. J.; García Ballesta, C.; Pérez Lajariín L.; (2004). Análisis de la simetría del tamaño dentario mesiodistal de la misma muestra en dentición mixta y permanente. **Avances en odontoestomatología**. V. 20(6), p. 305 - 312.
- Avery, J. & Chiego, D. (2007). *Principios de Histología y Embriología Bucal con Orientación Clínica*. 3 edición. España. **Elsevier S.A.** Cap. 6, p.82.
- Bernabé, E. & Flores, C. (2005). Are the Lower Incisors the Best Predictors for the Unerupted Canine and Premolars Sums? An Analysis of a Peruvian Sample. **Angle Orthodontist**, v. 75, n. 2, p.202 - 207.
- Bishara, S. (2001). *Textbook of orthodontics*. Philadelphia, Pennsylvania **W.B. Saunders Company**. V, p.53 - 60.
- Boitor, C. G.; Stoica, F.; Nasser, H. (2013). Prediction of the mesiodistal size of unerupted canines and premolars for a group of Romanian children: a comparative study. **J Appl Oral Sci**. V. 21(3), p. 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 Odontología de la Universidad d Antioquia**. V. 25, n.2, p. 359 - 373.
- Brand, R. W. & Isselhard, D. E. (1999). *Anatomía de las estructuras orofaciales*. 6 edición, Madrid España, Editorial **Hacourt Brace, S.A.** Cap. 30, 31 y 32, p. 367 - 423.
- Bugaighis, I; Karanth, D.; Elmouadeb, H. (2013) Análisis de la dentición mixta en escolares de Libia. **Journal orthodontics science**. V. 2(4), p.115 - 119.

- Bulhoes de Aguiar, M.; Domínguez, G. C.; Tormin S. T.; Akamine, A.; Tortamaño, A.; Mongelli Fantini, S. (2013). Applicability of Moyers analysis in mixed dentition: a systematic review. **Dental Press Journal of Orthodontics**. V.18, n.6, p.100 - 105.
- Burhan, A. S. & Nawaya, F. R. (2014). Prediction of unerupted canines and premolars in a Syrian sample. **Progress in Orthodontics**. V.15, p.1 - 8.
- Butt, S.; Chaudhry, S.; Javed, M.; Wahid, A.; Eshan, A.; Malik, S. (2012). Mixed dentition space analysis: a review. **Pakistan Oral & Dental Journal**. V. 32, p. 502 - 507.
- Buwembo, W. & Luboga, S. (2004). Moyer's method of mixed dentition analysis: a meta-analysis. **African Health Sciences**. V.4 (1), p. 63 - 66.
- Buwembo, W; Kutesa, A.; Muwazi, L.; Mugisha Rwenyonyi, C. (2012). Prediction of width of un-erupted incisors, canines and premolars in Ugandan population: A cross sectional study. **BMC Oral Health**. V. 12(23), p. 1-6.
- Cabello Molotla, N. (2004). Valoración de la exactitud de predicción del tamaño dental mesiodistal de las tablas de probabilidad de Moyer's y las ecuaciones de Tanaka/Johnston en una población mexicana. **Revista ADM**. V. LXI, n.5, p.176 - 182.
- Canut, Brusola, J. A. (2000). *Ortodoncia Clínica y Terapéutica*. 2ª. Edición. Barcelona, España: **Masson, S.A.** Cap. 1, 4 y 6; p. 1 - 2, 49 - 68, 95.
- Carbonel Camacho, O.; González Piquero, G.; Céspedes, R. (1999). Estudio comparativo entre la Tabla de Moyers nivel del 50% y los valores predictivos de Tanaka y Johnston. **Revista Cubana de Ortodoncia**. V. 14(1), p.18 - 21.
- Cardoso Brito, F.; Costa Nacif, V.; Aquino Melgac, C. (2014) Mandibular permanent first molars and incisors as predictors of mandibular permanent canine and premolar widths: Applicability and consistency of the method. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**. V. 145, p. 393 - 398.

- Carhuamaca León, G. J.; Pérez, Vargas, L.F.; Coronado Tamariz, H. J.; Luque, J. (2013). Estudio comparativo del tamaño mesiodistal entre dientes homólogos en dentición permanentes. **Odontología Sanmarquina**. V. 16(2), p. 7 - 12.
- Clinch, L.M. (2007). A longitudinal study of the mesiodistal Crown diameters of deciduous teeth and their permanent successors. **European Journal of Orthodontics**. V. 29, p.i75 - i81.
- Colomé Ruíz, G. E.; Kú Santana, Y. G.; Pérez Traconis, Herrera, J. R. (2014). Cronología de la erupción dental en una población del sureste de México. **Revista ADM**. V. 71 (3), p.130 - 135.
- Dale, J. G. & Dale, H.C. (2006). Guía Interceptiva de la Oclusión con énfasis en el diagnóstico. In: Graber, T. M.; Vanarsdall, R. L.; Vig, K. W. L. Ortodoncia Principios y Técnicas Actuales. 1ª edición España, Editorial Elsevier. Cap. 11, p. 425.
- Dasgupta, B. & Zahir, S. (2012). Comparison of two non-radiographic techniques of mixed dentition space analysis and evaluation of their reliability for Bengali population. **Contemporary Clinical Dentistry**. V. 3, p. S146 - 150.
- Delgado D. & Gutiérrez F. (2012). Evaluación de la Dentición Mixta Delgado-Gutiérrez. **Revista Tamé**. V. 1, n. 2, p. 32 - 26.
- De Armas González, Y.; Alemán Estévez, M. G.; Martínez Brito, I.; Hernández González, Y. O.; Almeida Bravo, R. J. (2014). Diámetros mesiodistales coronarios de premolares superiores e inferiores en población con oclusión normal. Matanzas. **Revista Médica Electrónica**. V. 36(5), p. 540 - 550.
- De Paula S.; Almeida M.; Lee P. (1995). Prediction of mesiodistal diameter of unerupted lower canines and premolars using 45 degrees cephalometric radiography. **American Journal Orthodontics Dentofacial Orthopodics**. V.107, p. 309 - 314.
- Durgekar, G.S. & Naik, V. (2009). Evaluation of Moyer's mixed dentition analysis in school children. **Indian J Dent Res**. V. 20(1), p. 26 - 30.

- Echiarri, P. & Pedernera, M. (2012). Tratamiento de la clase II en dentición mixta con la técnica csw. **RAAO**. V. L (2), p.13 - 22.
- Flores, C.; Bernabé, E.; Camus C.; Carhuayo, M A.; Major, P. W. (2003). Prediction of mesiodistal canine and premolar tooth width in simple of Peruvian adolescents. **Orthod Craniofacial Res**. V.6, p.173 - 176.
- Garn S.M.; Lewis A.B.; Kerewsky R.S. (1965). Size interrelationships of the mesial and distal teeth. **Journal. Dental Restaurative**. V. 44, p. 350 - 354.
- Ghose L. & Baghdady, V. (1979). Analysis of the Iraqi Dentition: Mesiodistal Crown diameters of permanent teeth. **J Dent Res**. V. 58, p. 1047 - 1054.
- Girón, G.; Gómez, P.; Morales, L.; León, M.; Moreno, F. (2009). Rasgos Morfológicos y Métricos Dentales Coronales de Premolares Superiores e Inferiores en Escolares de Tres Instituciones Educativas de Cali, Colombia. **International Journal of Morphology**. V. 27(3), p. 913 - 925.
- Graber, T.M. & Vararsdall R. (1997). Ortodoncia. Principios Generales y Técnicas. 2ª edición. **Editorial Panamericana**. P.306.
- Guanaan, M.; Douglas de Omena, B.; Rodríguez da Matta, E. (2012). Análise da Confiabilidade de Métodos Utilizados na Medição do Espaço Presente. **Pesq Bras Odontoped Clin Integr, João Pessoa**. V. 12(4), p. 555 - 60.
- Guilherme L.; De Oliveira Ruellas, A; Bolognese A.; Franzotti E., Souza M. (2010). Mixed-dentition analysis: tomography versus radiographic prediction and measurement. **Dental press J. Orthod**. V. 15(5), p.159 - 65.
- Gutierrez J.; Rojas A.; Lemus C.; Reyes, Y. (2012). Ajuste por género del análisis de Tanaka Johnston en la predicción del tamaño mesiodistal de premolares y caninos en una población de Nayarit. **Oral**. V.13 (41), p. 870 - 872
- Hammad, S. M. & Abdellatif, A. M. (2010). Mixed dentition space analysis in Egyptian children. **Pediatric Dental Journal**. V. 20, n.2, p. 115 – 121.

- Harila, V. (2004). The effect of preterm birth on the development of dentition Permanent. Oulu, Finland, 50 p. **Dissertation de maestría**. Department of Oral Development and Orthodontics, Institute of Dentistry, University of Oulu.
- Hasegawa, Y.; Amarsaikhan B.; Chinvipas, N, Tsukada, S-I.; Terada, K.; Uzuka, S.; Mivashita, W.; Iguchi, S. (2014). Comparison of mesiodistal tooth crow diameters and arch dimensions between modern Mongolians and Japanese. **Odontology**. V.102, p.167-175
- Jaroothan, J. & Godfrey, K. (2000). Mixed dentition space analysis in a Thai population **European Journal of Orthodontics**. V. 22, p. 127 - 134.
- Juneja, S., Mahajan, N., Kaur, H., Verma, K. G., Sukhija, M., & Bhambri, E. (2015). Comparative evaluation of three mixed dentition analyses and formulation of regression equations for north Indian population: A cross-sectional study. **Biomedical journal**. V. 38(5), p. 450.
- Khanehmasjedi, M. & Bassir, L. (2013). Prediction of the size of unerupted canines and premolars in an Iranian population. **Indian Journal of dental research**. V. 24(4), p. 493 - 497.
- Kommineni, K. N.; Subba Reddy, C. V.; Chandra, N. S.; Ranga Reddy, D. S.; Kumar, A. K.; Chand Reddy, M. V.(2014). Mixed dentition analysis - Applicability of two non-radiographic methods for Chennai school children. **Journal of International Society of Preventive and Community Denstry**. V. 4 (2), p. 133 - 138.
- Krenzer U. (2006). Compendio de Métodos Antropológicos Forenses. Tomo VI Antropología Dental. **Deutscher Entwicklungsdients**, Guatemala. <http://www.vafcaguatemala.org>.Tomo IV y VI, P. 33.
- Kraus, B., Jordan R. (1972). Anatomía Dental y Oclusión: un estudio del sistema masticatorio, 3ª edición. México: **Nueva Editorial Interamericana** .p.5 - 74.

- Kubodera Ito, T.; Zárate Díaz, C.; Carrillo, E. L.; Montiel Bastida, N. M.; Esquivel Pereyra, G. I.; Centeno Pedraza, C. (2008). Dimensiones coronales mesiodistales en la dentición permanente de mexicanos. **Revista ADM**. V. LXV n 3, p.141 - 149.
- Kumar Goyal, R; Sharma, V. P.; Tandon, P.; Nagar, A.; Singh, G. P.(2014). Evaluation of mixed dentition analyses in north Indian population: A comparative. **Journal Contemporary Clinical Dentistry**. V. 5 (4), p.471 - 477.
- Legovic, M; Novosel, A.; Legovic, A. (2003). Regression equations for determining mesiodistal crown diameters of canines and premolars. **Angle Orthodontist**. V. 73, p. 314 - 318.
- Ling, J. & Wong, R. (2006). Tanaka-Johnston mixed dentition analysis for Southern Chinese in Hong Kong. **Angle Orthodontist**. V. 76, p. 632 - 636.
- Marín Manso, G. M. M., Oliva Pérez M., Califa, M.; Abdullah, E.; Al- Shawi; Hisman, W.; Abdullah, A.; Al-Arshi, M. (2009). Valoración de la ecuación de Tanaka-Johnston en una población de estudiantes Yemitas. **Revista Cubana de Estomatología**. V. 46(4), p. 23 - 31.
- McNamara, Jr. (2006). Tratamiento de pacientes con dentición mixta. In: Graber, T. M.; Vanarsdall, R. L.; Vig, K. W. L. Ortodoncia Principios y Técnicas Actuales. 1ª edición España, Editorial Elsevier. Cap. 13, p. 544.
- McNamara, J.A. & Brudon, L.W. (1995). Tratamiento Ortodóntico y Ortopédico en la Dentición Mixta. **Needham Press, Estados Unidos**. Cap. 1, p.1-9.
- Melgaco, C. A.; Araujo de Sousa, M., T.; De Oliveira Ruellas, A. C. (2007). Mandibular permanent first molar and incisor width as predictor of mandibular canine and premolar width. **American Journal Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**. V. 132, p. 340 - 345.
- Memon, S. & Fida, M. (2010). Comparison of three mixed dentition analysis methods in orthodontic patients at AKUH. **Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan**. V. 20 (8), p.533.

- Mittar, M.; Dua, V. S; Wilson S. (2012). Reliability of permanent mandibular first molars and incisor widths as predictor for the width of permanent mandibular and maxillary canines and premolars. **Contemporary Clinical Dentistry**. V. 3, p. 8 - 12.
- Morón, A.; Santana, Y.; Pirona, M.; Rivera, L.; Rincón, M; Pirela, A. (2006). Cronología y secuencia de erupción de dientes permanentes en escolares wayúu. Parroquia Idelfonso Vásquez. Municipio Maracaibo - estado Zulia. **Acta Odontológica Venezolana**, v. 44 (1), p.31 - 37.
- Moorrees, C. F. & Reed R. B. (1964). Correlations among Crown diameters of human teeth. **Arch Oral Biology**. V. 9, p. 685 - 97.
- Moorrees, C.; Thomsen, S.; Jensen, E.; Kai-jen Yen, P. (1957). Mesiodistal crown diameters of the deciduous and permanent teeth in individuals. **Journal dental Research**. V. 36, p. 39 - 47.
- Moore, K; Persaud, T.V.N. (2004). Embriología Clínica. 7ª edición. España, **Elsevier**. Cap. 20, p.504.
- Moyers, R. (1992). Manual de Ortodoncia. 4 edición. Buenos Aires, Argentina: **Editorial Médica Panamericana**. Cap. 1, 6 y 11; p. 2 - 3, 115 - 132.
- Nayak, A. & Hazarey, P.V. (2004). Evaluation of applicability of Moyer's mixed dentition analysis for Central India Population. **Journal Indian Orthodontics Soc**. V. 37, p. 154 - 159.
- Ngesa JL. (2004). Applicability of tooth size predictions in the mixed dentition analysis in a Kenyan sample. Republic of South Africa 107 p. **Disertación de maestría**. Department of Orthodontics, University the Western Cape.
- Nourallah A. W., Gesch D., Khordaji M.N., Splieth C. (2002). New regression equations for predicting the size of unerupted canines and premolars in a contemporary population. **Angle Orthodontist**. V.72. p. 216 - 221.

- Oliveira Da Silva & Correia Paulino, V. S. (2009). Estudio comparativo de las características de las arcadas dentarias entre grupos de edad: adolescentes, adultos jóvenes y adultos. Valencia España, p. 218, **tesis doctoral**. Departamento de Estomatología, Unidad docente de Ortodoncia y Fisiología, Universidad de Valencia.
- Orellana, T.O.; Calderón Cortez, I.; Orellana Manrique, M. (2008). Alineación espontánea de los incisivos inferiores apiñados después de la extracción de los caninos temporales. **Odontología Sanmarquina**, v. 11(1), p.7 – 9.
- Paredes, V.; Tarzona, B.; Zamora, N.; Cibrian, R.; Gandia, J. L. (2015). New regression equations for predicting human teeth sizes. **Head & Face Medicine**. V. 11(8), p. 1 - 8.
- Penthon, A. S. M.; Veliz Concepción O. L.; Escudero alemán, R. Z.; Calcines Ferrer, M. E.; Ortega Romero, L. (2011). Cronología de emergencia de la dentición permanente en niños del municipio de Santa Clara: Parte 1. **Revista Cubana de Estomatología**. V. 48(3), p. 208 – 218.
- Pérez, M.A.; Carrasco, M.; Rioseco, J.; Bizama, G.; Fierro, C. (2014). Aplicabilidad de la predicción de Moyer's 75% en pacientes Mapuche- Hulleche, Chile. **Odontoestomatología**. V. XVI, p.13 - 18.
- Philip, N. I.; Prabhakar, M; Arora, D.; Choprad, S. (2010). Applicability of the Moyers mixed dentition probability tables and new prediction aids for a contemporary population in India. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**. V.138 (3), p. 339 - 345.
- Pithon, M. M.; La Cerda Santos, R.; Araujo Silva, J. T. (2015). Applicability of Moyer's probability table in the population of the Northeast of Brazil. **Blosci J., Uberlandia**. V. 31, p. 311-318.
- Proffit, W., Fields, H., Sarver D., (2008). **Ortodoncia Contemporánea**, 4ª edición, España. **Elsevier Mosby**. P. 3 y 85 - 86.

- Quiróz O. (2012). Haciendo fácil la Ortodoncia. 1° Edición, Caracas Venezuela, **Editorial Amolca**. Cap. 3, pag.107.
- Ramesh, N.; Rami Reddy, M. S.; Palukunnu, B.; Shetty, B.; Puthalath, U. (2014). Mixed dentition space analysis in Kodova population: a comparison of two methods. **Journal of Clinical and Diagnostic Research**. V.8 (9), p. ZC01 - ZC06.
- Ramos Sánchez, P. C.; Adriazola Pando, M. L.; Evangelista Alva, A. (2011). Nueva ecuación de predicción de espacio requerido para dentición mixta basada en escolares de Lima Metropolitana. **Revista. Estomatológica. Herediana**. V. 21(2), p. 67 - 72.
- Ricketts, R. M.; Bench, R. W.; Gugino, C. f.; Hilgers, J. I.; Schulhof, R. J. (1983). Técnica Bioprogresiva de Ricketts. Buenos Aires Argentina. **Editorial Médica Panamericana S.A.**, cap. 8, p.125.
- Rodríguez, C. D. (2005). La antropología dental y su importancia en el estudio de los grupos humanos. **Revista Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia**. V. 16, p. 52 - 59.
- Romo, R.; Pérez, S.; De Jesús, M; Hernández, M.; Bribiesca, M.; Rubio, J. (2002). Cronología de la erupción dental en población escolar. **Vertientes Revista especializada en ciencias de la salud**. V.5, p. 43 - 48.
- Sandoval, P. & Bizcar, B. (2013). Beneficios de la implementación de Ortodoncia Interceptiva en la Clínica Infantil. **Int. J. Odontostomat**. V. 7, p. 253 - 265.
- Santoro, M.; Ayoub, M. E.; Pardi, V. A.; Cangialosi, T. J. (2000). Mesiodistal crow dimensions and tooth size discrepancy of the permanent dentition of Dominican Americans. **Angle Orthodontics**. V. 70, p. 303 - 307.
- Santos da Cruz, B.; Colunga Rothier, E. K., De Sousa Vilella, B.; Vasconcelos Vilella, O.; Ramos do Nascimento, R. (2014). Evaluation of two methods for mixed dentition analysis using the method error. **Braz J Oral Sci**. V. 13, p.163 - 167.

- Santos Menezes, I. R. & Noronha, W. P. (2013). Examination to Tanaka & Johnston prediction regarding mesiodistal measurements of unerupted canines and premolars. **Revista Gaucha Odontologica, Porto Alegre**. V. 61, p. 55 - 60.
- Salehi P.; Pakshir HR.; Roeinpeikar, SMN; Emami Z.; Davari, M. (2011). Assessment of the accuracy of Moyer's Prediction tables and Tanaka- Johnston Regression equations in a sample of Iranian population and introducing new regression equations in prediction of unerupted teeth. **Shiraz University Dental Journal**. V.12 (1), 34 - 42.
- Sempértegui Sandoval, M. P.; Villarreal Ortega, B. M. (2014). Dentición Mixta: Estudio comparativo de análisis de espacios con presencia o ausencia de molares temporales en niños de 7 a 9 años. **Revista Eídos**. P.53 - 58.
- Shah, S.; Bhaskar, V.; Venkataraghvan, K.; Choudhary, P.; Mahadevan, G.; Trivedi, K. (2013). Applicability of regression equation using widths of mandibular permanent first molars and incisor as a predictor of widths of mandibular canine and premolars in contemporary Indian population. **Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry**. V. 31, p.135 - 140.
- Singh, V.; Singla, A.; Mahajan, V.; Jaj, Hs Bawa, T. (2013). Development of a prediction equation for the mixed dentition in a Himachal population. **Indian Journal of Dental Sciences**. V.5, p. 040 - 043.
- Singh, S. P & Goyal, A. (2006). Mesiodistal crown dimensions of the permanent dentition in North Indian children. **Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry**. V. 24, p. 192 - 195.
- Sholapurmath, S. M., Benni, D. B.; Mandroli, P. (2012). Applicability of two mixed dentition analysis in children of Jangam Community of Belgaum City. **World J Dent** V. 3(4), p. 324 - 9.
- Srivastava, B.; Bhatia, H. P.; Singh, R.; Singh, A. K.; Aggarwal, A.; Gupta, N. (2013). Validation of Tanaka and Johnston's analysis in western UP Indian population.

**Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry.** V. 31(1), p.36 - 42.

Su, C. Y.; Corby, P. M.; Elliot, M. A.; Studen Pavlovich, D. A.; Ranalli, D. N.; Rosa, B.; Wessel, J.; Schork, N. J.; Hart, T. C.; Bretz, W. A. (2008). Inheritance of occlusal topography: A Twin study. **Eur Arch Paediatr Dent.** V. 9(1), p. 19 - 24.

Talebi, M.; Parisay, I.; Sarraf, A.; Mazhari, F. (2010). Regression equations for predicting the size of unerupted canines and premolars in an Iranian population: a pilot study. **The Journal of Contemporary Dental Practice.** V. 11, p.1 - 9

Tanaka, M. (1989) Guía Oclusal en Odontopediatría. 1ª edición. Caracas, Venezuela: **Actualidades Medico Odontológicas Latinoamericana.** P.7 - 50.

Tapia Vidal, J.E. (2008). Estudio de los tamaños dentarios mesiodistales en tres grupos de población: española, marroquí y ecuatoriana. Madrid, 112 p. **Tesis Doctoral.** Departamento de Estomatología IV, Facultad de Odontología, Universidad Complutense de Madrid.

Tarjees, H.; Awni, K.; Hasan, Y., (2009). Validation of Tanaka and Johnston method on Iraqi population. **Al-Rafidainn Dental Journal.** V. 9(1), p.17 – 23.

Tootla, R. & Fayle, S. A. (2003) Comparison of Mixed Dentition Analyses. **Pediatric Dentistry.** V.25, n.4, p. 350 - 356.

Toodehzaeim M., Aghili H., Shariatifar E. (2013). New Regression Equations for mixed Dentition Space Analysis in an Iranian population. **The Journal of Contemporary Dental Practice.** V. 14(6), p. 1156 - 1161.

Uribe Restrepo, G.A. (2004). Fundamentos de Odontología, Ortodoncia Teoría y Clínica. 1ª edición, Caracas, Venezuela: **Corporación para Investigaciones Biológicas.** Cap.5, p.123.

- Vilella de Vasconsellos, O.; De Assuncao, P. S.; De Asusuncao, R. L. (2012). The Tanaka-Johnston orthodontic analysis for Brazilian individuals. **Revista Odonto Cienc.** V. 27(1), p. 16 -19.
- White, T. C.; Gardiner, J.H.; Jeighton, B. C. (1977). Introducción a la Ortodoncia. 1° Edición, Buenos Aires Argentina, **Editorial Mundi S.A I C y F.**, p. 81.
- Yuen, K. K. W.; So, L. L. Y.; Tang, E. L. K. (1997). Mesiodistal crown diameters of the primary and permanent teeth in Southern Chinese – a longitudinal study. **European Journal of orthodontics.** V. 19, p. 721 - 731.
- Zamora Montes de la Oca, C. E.; Zamora Montes de la Oca J. L. Medrano Maldonado, D. (2010). Compendio de Cefalometría. 2° Edición, Venezuela, **Editorial Amolca.** Cap. 24, p. 378 - 380.

**.ANEXOS**

## TABLAS DE PROBABILIDAD DE MOYERS

## Premolares y caninos inferiores

## Varones

21.6	21.8	22	22.2	22.4	22.6	22.8	23	23.2	23.5	23.7	23.9	24.2
20.8	21	21.2	21.4	21.6	21.9	22.1	22.3	22.5	22.7	23	23.2	23.4
20.4	20.6	20.8	21	21.2	21.4	21.6	21.9	22.1	22.3	22.5	22.8	23
20	20.2	20.4	20.6	20.9	21.1	21.3	21.5	21.8	22	22.2	22.4	22.7
19.5	19.7	20	20.2	20.4	20.6	20.9	21.1	21.3	21.5	21.7	22	22.2
19	19.3	19.5	19.7	20	20.2	20.4	20.7	20.9	21.1	21.3	21.5	21.7
18.7	18.9	19.1	19.4	19.6	19.8	20.1	20.3	20.5	20.7	21	21.2	21.4
18.2	18.5	18.7	18.9	19.2	19.4	19.6	19.9	20.1	20.3	20.5	20.7	20.9
17.5	17.7	18	18.2	18.5	18.7	18.9	19.2	19.4	19.6	19.8	20	20.2

## Mujeres

20.8	21	21.2	21.5	21.7	22	22.2	22.5	22.7	23	23.3	23.6	23.9
20	20.3	20.5	20.7	21	21.2	21.5	21.8	22	22.3	22.6	22.8	23.1
19.6	19.8	20.1	20.3	20.6	20.8	21.1	21.3	21.6	21.9	22.1	22.4	22.7
19.2	19.5	19.7	20	20.2	20.5	20.7	21	21.3	21.5	21.8	22.1	22.3
18.7	19	19.2	19.5	19.8	20	20.3	20.5	20.8	21.1	21.3	21.6	21.8
18.2	18.5	18.8	19	19.3	19.6	19.8	20.1	20.3	20.6	20.9	21.1	21.4
17.9	18.1	18.4	18.7	19	19.2	19.5	19.7	20	20.3	20.5	20.8	21
17.4	17.7	18	18.3	18.5	18.8	19.1	19.3	19.6	19.8	20.1	20.3	20.6
16.7	17	17.2	17.5	17.8	18.1	18.3	18.6	18.9	19.1	19.3	19.6	19.8

## Premolares y caninos superiores

## Varones

21.2	21.4	21.6	21.9	22.1	22.3	22.6	22.8	23.1	23.4	23.6	23.9	24.1
20.6	20.9	21.1	21.3	21.6	21.8	22.1	22.3	22.6	22.8	23.1	23.3	23.6
20.3	20.5	20.8	21	21.3	21.5	21.8	22	22.3	22.5	22.8	23	23.3
20	20.3	20.5	20.8	21	21.3	21.5	21.8	22	22.3	22.5	22.8	23
19.7	19.9	20.2	20.4	20.7	20.9	21.2	21.5	21.7	22	22.2	22.5	22.7
19.3	19.6	19.9	20.1	20.4	20.6	20.9	21.1	21.4	21.6	21.9	22.1	22.4
19.1	19.3	19.6	19.9	20.1	20.4	20.6	20.9	21.1	21.4	21.6	21.9	22.1
18.8	19	19.3	19.6	19.8	20.1	20.3	20.6	20.8	21.1	21.3	21.6	21.8
18.2	18.5	18.8	19	19.3	19.6	19.8	20.1	20.3	20.6	20.8	21	21.3

## Mujeres

21.4	21.6	21.7	21.8	21.9	22	22.2	22.3	22.5	22.6	22.8	22.9	23.1
20.8	20.9	21	21.1	21.3	21.4	21.5	21.7	21.8	22	22.1	22.3	22.4
20.4	20.5	20.6	20.8	20.9	21	21.2	21.3	21.5	21.6	21.8	21.9	22.1
20.1	20.2	20.3	20.5	20.6	20.7	20.9	21	21.2	21.3	21.4	21.6	21.7
19.6	19.8	19.9	20.1	20.2	20.3	20.5	20.6	20.8	20.9	21	21.2	21.3
19.2	19.4	19.5	19.7	19.8	19.9	20.1	20.2	20.4	20.5	20.6	20.8	20.9
18.9	19.1	19.2	19.4	19.5	19.6	19.8	19.9	20.1	20.2	20.3	20.5	20.6
18.5	18.7	18.8	19	19.1	19.3	19.4	19.6	19.7	19.8	20	20.1	20.2
17.8	18	18.2	18.3	18.5	18.6	18.8	18.9	19.1	19.2	19.3	19.4	19.5