

UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

ULACIT

POSGRADO EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA FUNCIONAL

Tutor: Dr. Mauricio Tristán Chaves

Tema de Investigación:

“Cuantificación del ancho intermolar e intercanino y clasificación de arcos de los pacientes con dentición permanente, atendidos en la Clínica de ULACIT en el Postgrado de Ortodoncia entre los años 2005 a marzo del 2010.”

Residente:

Dra. Rebeca Solano Caravaca

2010

I. Introducción

“La morfología del arco dental, es el resultado de la interacción del hombre con el medio ambiente....las condiciones epigenéticas, es decir, aquellas que de manera directa inciden sobre el genotipo, son importantes para entender el proceso de adaptación del hombre a su entorno y la diversificación de las especies”. Johanson (1982) (Díaz, García, Premoli, 1999)

La forma y tamaño de la arcada son definidos por las características genéticas propias del individuo que establecen un patrón de crecimiento y desarrollo el cual puede ser alterado con los elementos del ambiente que se involucran en los estadios de formación y/o desarrollo.

Por lo cual existe una gran variabilidad en la forma y en las dimensiones de las arcadas entre los distintos grupos poblacionales los cuales poseen rasgos característicos individuales según la configuración del hueso de soporte, la erupción, la presencia, posición y la morfología dental, el dinamismo y la interacción de la musculatura y los tejidos circundantes y las fuerzas funcionales relacionadas.

Al contemplar la homogeneidad genética relativa de un grupo poblacional, es posible determinar rasgos típicos o comunes que nos indiquen las formas predominantes de las arcadas dentales y sus variaciones.

La caracterización de la morfología y el tamaño de los arcos consecuentemente nos permitirían definir la prevalencia de la maloclusión poblacional y nos guiaría en el proceso del diagnóstico, pronóstico y tratamiento de las anomalías oclusales; ubicándonos en las condiciones y variaciones propias del grupo humano.

La presente investigación se dirige a estudiar la forma y las dimensiones de los arcos en la población costarricense para definir si existen rasgos o características predominantes y describir las variaciones asociadas.

1.1 Antecedentes

Se han desarrollado múltiples estudios con el fin de determinar la existencia de patrones o características propias de las arcadas en las etnias, varios investigadores a lo largo de los años han logrado recabar datos que comprueban diferencias significativas según el origen racial del individuo.

Águila (1998) realizó un análisis del ancho transpalatino en un grupo de adultos blancos y los comparó con las medidas de otro grupo de raza negra; el estudio reveló diferencias en los valores obtenidos, mostrando un menor ancho maxilar en los caucásicos. (Ramos et al, 2007)

Las diferencias morfológicas y volumétricas de los arcos dentales se han observado en los estudios de Björk (1951), Jacobson y Rosestein (1970), Kowalski et al. (1974), Fonseca y Klein (1978) y Burris y Harris (2000), quienes evidenciaron variaciones entre las etnias. (Ramos et al, 2007)

Por otro lado, se ha establecido que los arcos dentales varían según el género, Scheideman et al (1980) concluyeron que hay diferencias significativas entre ambos sexos, de igual manera Águila (2000) y Moyers (1992) obtuvieron

valores mayores para el ancho transpalatino en el grupo de hombres. (Ramos et al, 2007)

Sin embargo De Kock et al, (1972) estableció que los varones tienen una mayor longitud de arco en comparación a las mujeres, pero a pesar de eso realmente no existe diferencia entre la forma de los arcos según el género. En contraposición de los resultados de De Kock (1972), Gutiérrez y Gutiérrez (2006) quienes reportaron que en la población mexicana los hombres presentaron una forma de maxila predominantemente cuadrada a diferencia de las mujeres con arcos ovoides en su mayoría.

1.2 Justificación

La forma “ideal” de las arcadas es un concepto ampliamente estudiado, en donde se ha intentado definir las características estándares que establezcan un arco estable, simétrico, con relaciones adecuadas con las piezas dentales y con los arcos antagonistas.

Sin embargo se han utilizado ciertos parámetros en los valores de los arcos basados principalmente en estudios realizados en poblaciones de origen caucásico que no se ajustan totalmente a la población latinoamericana la cual se caracteriza por su mestizaje étnico. Además la industria de materiales ortodónticos utiliza las medidas estándares de estas poblaciones caucásicas y fabrica los arcos preformados siguiendo diseños de formas de arco típicas que coinciden con las características de dichos grupos.

Por lo cual resulta necesario conocer los valores y la forma de los arcos propios de la población costarricense con el fin de establecer el patrón de arcadas y medidas predominantes y manejar valores más representativos para el grupo poblacional.

Adicionalmente es de gran importancia conocer la forma de arco predominante en la población nacional para así definir en el tratamiento las formas de arco a seguir sin modificar a formas no tradicionales. Con dicha información es posible tener mayor disponibilidad de arcos con las formas más comunes en la consulta y suplir de mejor manera las necesidades específicas de la población.

Como parte del alcance del cumplimiento de objetivos funcionales y estéticos en el tratamiento ortodóncico, el conocimiento de la forma de arco es clave ya que se ha observado en los resultados encontrados por Felton (1987) y De la Cruz (1995), citados por Gutiérrez y Gutiérrez (2006), se reportan que un gran porcentaje de los casos tratados tiende a volver a su forma original; haciendo evidente la importancia de mantener la forma de la arcada inicial para así no alterar las dimensiones originales y garantizar la estabilidad de los resultados obtenidos.

1.3 Planteamiento del problema

No existen estudios que caracterizan la morfología de las arcadas de la población costarricense. Se desconocen las mediciones del ancho intermolar e intercanino de la arcada mandibular y maxilar y sus respectivas formas en los arcos de la población adulta atendida en la Clínica ULACIT, en el Departamento de Ortodoncia y Ortopedia Funcional.

II. Objetivos

2.1 Objetivo General

Conocer y describir la dimensión intermolar e intercanina y la forma de arcos de la población costarricense con dentición permanente atendida en la Clínica ULACIT.

2.2 Objetivos Específicos

- a. Establecer las medidas intermolares e intercaninas de la muestra estudiada
- b. Establecer la clasificación de los arcos según las mediciones obtenidos de la muestra en estudio.
- c. Definir si la dimensión y forma del arco presentan dimorfismo sexual.

III. Marco Teórico

El hueso alveolar está sujeto no sólo a influencias del ambiente, sino también a otros factores como hábitos parafuncionales, tipo de alimentación, alteraciones respiratorias y enfermedades sistémicas que afectan su tamaño, forma y volumen. En cambio, el hueso basal viene genéticamente determinado y el funcionalismo estomatognático lo afecta en menor medida. Por esta razón, al analizar la forma del arco es importante tener en cuenta tres aspectos: tipo de arco dentoalveolar, armonía o simetría y relación volumétrica entre el arco alveolar y el hueso basal del maxilar o la mandíbula. La forma final del arco se

obtiene entonces por la configuración del hueso de soporte, la erupción de los dientes, la musculatura orofacial y las fuerzas funcionales intraorales.

La clasificación de la forma de los arcos se suele realizar mediante una concordancia de las formas geométricas conocidas, usualmente se utilizan plantillas con dichas formas para que la clasificación no sea un criterio subjetivo. Los arcos dentarios pueden presentar formas variadas: hiperbólicas, elípticas, en forma de U y en formas de V, parabólicas y ovoides entre las más utilizadas.

Morrees (1959) clasificó subjetivamente la forma del arco, esto lo hizo por inspección visual, donde concluyó que la forma en V puede ser más o menos acentuada con la edad. (Rivera et al, 2008)

Previos estudios, usando puntos anatómicos dentales determinaron formas de arcos dentales a partir de individuos con varios tipos de oclusión en varias formas matemáticas (Be Gole, 1980; Jones, 1989; Ferrario, 1991, 1992, 1993); donde cada uno daba una idea de cómo la forma del arco dental podría ser representada. Pardo, Valenzuela, Yezioro, (1999); establecen que el análisis de Fourier es el más exacto para medir forma y simetría de arcos.

Existen otros métodos cuantitativos para la evaluación de la forma de los arcos tales como las aproximaciones de Fourier, la morfometría por elementos finitos, los métodos de regresión polinómica y la geometría euclidiana adimensional.

El análisis de Fourier es un método que se basa en la descomposición de una curvatura asimétrica en una sumatoria de funciones, la morfometría por elementos finitos se basa en el cálculo de las condiciones de carga a partir de la malla incisal determinada por nodos colocados en puntos básicos de la arcada, asumiendo propiedades de materiales homogéneos y analizando los vectores de cambio (Figura 1). Mientras que la regresión polinómica ajusta ecuaciones a la curvatura del arco y la geometría euclidiana adimensional utiliza las relaciones entre área, perímetro y los ejes máximo y mínimo para definir números adimensionales que muestran la forma del arco.

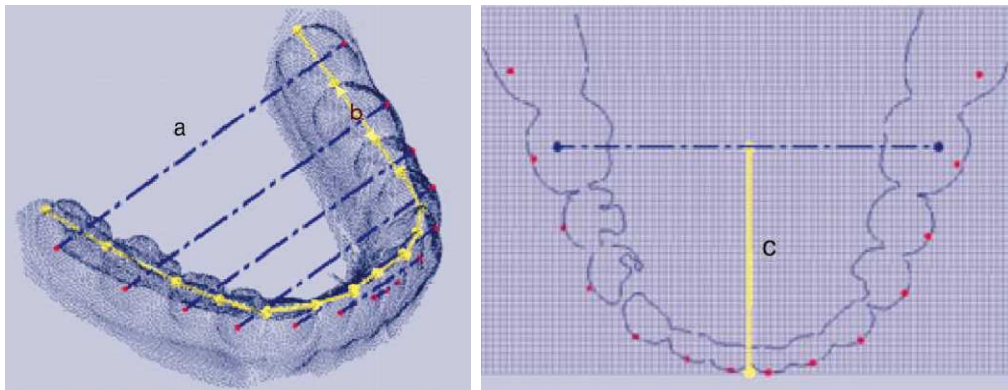
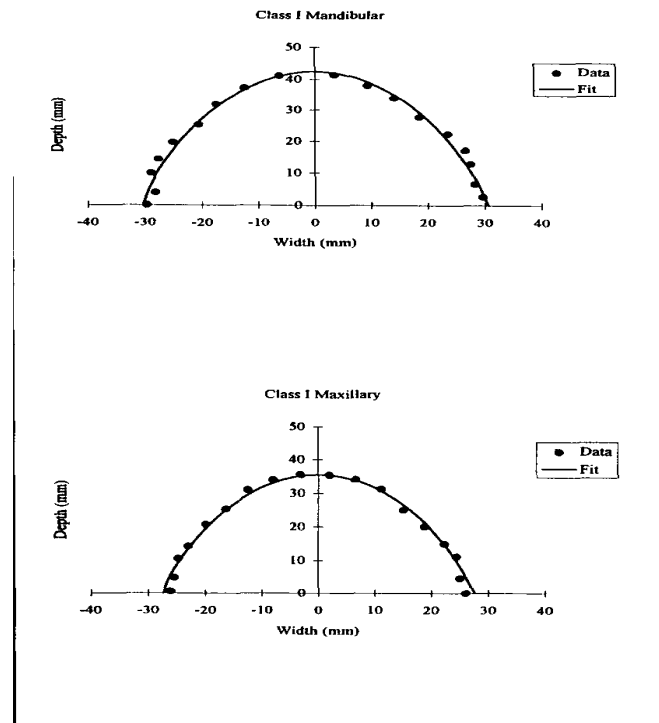


Fig. 1. Análisis del vector de cambio en imágenes escaneadas de modelos, Kyoko 2002

Pepe (1975) y Germane, Lindauer, Rubenstein, Revere e Isaacson (1991), describieron la forma del arco como una curva cuaternaria; ésta describe el arco como una serie de cadenas suspendidas entre dos soportes, de hecho se ha dicho que esta curva representa mejor el arco mandibular que la elipse o la parábola pero no así en el arco superior (Neilans, 1968). También White evaluó la aplicabilidad de la curva cuaternaria y encontró que solamente en un 27% de los casos la curva coincidía adecuadamente en los modelos estudiados. (Figura 2) (Braun, Hnat y Fender, 1998)

Fig. 2: Curva cuaternaria según Función Beta, Braun et al (1998)



Raberin, Laumon, Martin y Brunner (1993) determinaron 5 formas de arco específico basados en el desarrollo de una curva simétrica que se obtiene por la aplicación de una función polinomial basada en ciertos puntos de referencia claves del arco y permite una representación bastante apegada a la geometría de las arcadas. Las formas de arco que se reportaron para los arcos estrechos son: arco puntiagudo y arco angosto y para los anchos: arco amplio, arco medio y arco plano.

Es bien reconocido que los distintos grupos étnicos presentan una gran variabilidad en la forma y el tamaño de los arcos, Aitchinson (1965) estudió los arcos de las poblaciones negroides, caucásicas, mongoles, nativos asiáticos y aborígenes australianos en calaveras; encontrando diferencias notables. (Lavelle et al, 1971)

Lavelle et al (1971), compararon las arcadas de individuos negros, mongoles, caucásicos, indios asiáticos, aborígenes australianos y calaveras de anglosajones del Siglo XVI y XVIII, con el fin de determinar diferencias raciales; encontrándose características similares entre los caucásicos, mongoles y australianos; sin embargo no se estableció ninguna tendencia definida en las dimensiones del arco. Aunque el estudio sí encontró marcadas diferencias entre los arcos de los caucásicos y los anglosajones; atribuyendo estas diferencias a una población caucásica más mezclada con otros grupos pero también a los cambios de dieta de la época. Estas diferencias encontradas, (Linsten, Bjorn, Bjerklin, 2002), son debido a cambios en los hábitos alimenticios ya que casi todos los alimentos actuales son más procesados, de consistencia fina y originan una disminución considerable en la actividad de los dientes y músculos durante la masticación, este descenso en la actividad masticatoria podría llevar a la formación de arcos estrechos y a ciertas alteraciones en el desarrollo facial.

Muchas investigaciones han reportado el tamaño y forma de las arcadas en grandes grupos étnicos, principalmente se han publicado los valores estándares de estas poblaciones; Campbell y Brown (1925), Barret y Darroch (1965) investigaron los arcos de los aborígenes australianos; Morrees y Reed (1954), Morrees (1959), Knott y Holcombe (1961), Holcombe y Meredith (1966), describieron dichas características de los caucásicos norteamericanos, Seipel (1946) estudió la población escandinava, Lavelle et al (1971), reportaron las medidas de individuos caucásicos británicos. Estos múltiples estudios han elaborado una fuente de datos importante sobre los arcos que nos permite

establecer que a pesar de los distintos factores involucrados en la definición de la forma y tamaño del arco; como la influencia de los tejidos blandos orales y los dientes mismos, es claro que el factor genético tiene gran magnitud a la hora de determinar la forma y el tamaño de las arcadas.

Contradictoriamente Bowden y Goose (1968) presentaron hallazgos que mostraban que el factor genético no tenía un papel tan trascendental en la forma y el tamaño de los arcos; sumado a los resultados obtenidos por Lundstrom (1948), quien estudió la etiología de la maloclusión en 202 pares de gemelos y encontró gran variabilidad en las dimensiones de los arcos de éstos. (Lavelle et al, 1971)

Jacobson (1982), citado por Burris y Harris (2000), describió que los arcos de los individuos negros tenían características típicas, siendo arcos cuadrados y menos parabólicos; contrario a las de los caucásicos que presentan formas más ovoides y son más estrechos. De igual manera Burris y Harris (2000) reportan en su estudio de forma y tamaño del arco maxilar, mayor ancho intercanino, un 8% de mayor perímetro y arcos de forma cuadrada en los individuos negros.

En cuanto a las investigaciones en la población latinoamericana se han obtenido diversos resultados según la población estudiada, por lo que no es debido generalizar que los individuos latinoamericanos tendrán la misma morfología y promedios de anchos intercaninos e intermolares ya que en

dichos países existe una diversidad étnica importante según la zona geográfica.

En un estudio de niños indígenas amazónicos se determinó un 86% en arcos superiores con forma ovalada y un 14% presentaban forma cuadrada; en el arco inferior las medidas promedio fueron 75% ovalados y 25% cuadrados. (Rivera, Triana, Soto y Bedoya, 2008)

En el estudio de González y González (2006), se muestran los resultados para el análisis de forma y tamaño de arcos en la población mexicana en donde se observa que la forma ovoide es la de mayor prevalencia en ambas arcadas (49.3%), cabe resaltar que la población estudiada estaba constituida por adultos con maloclusión y sin tratamiento.

En el estudio de Lara et al (2009) se muestran diferencias entre la misma población mexicana, en donde se compararon dos grupos, un grupo era mestizo y el otro perteneciente al grupo más numeroso de aborígenes y se encontraron diferencias significativas; los aborígenes tienen arcos predominantemente cuadrados mientras que los mestizos presentaban arcos ovales.

Kiyomura, 1996 (Lara et al, 2009) reporta que existen medidas similares en las arcadas de los aborígenes mexicanos y los africanos y japoneses, debido a sus características genéticas de origen mongoloide.

Se debe de tener en cuenta que las prevalencias de las medidas de los arcos se suelen establecer con individuos con normooclusión y que las características de las anomalías dentales más frecuentes en una población, definidas por la genética y el ambiente, van a reflejarse en la morfología del arco; por lo cual es importante estudiar las principales variaciones de este grupo, el cual será el más representado en la consulta ortodóntica.

Se han señalado las diferencias de arco según el tipo de maloclusión en la población caucásica y se ha observado que la clase I tiene una forma predominante de arcada mandibular ovoide y estrecha, pero los pacientes clase II la forma que predomina es la estrecha o triangular y en los casos clase III la forma cuadrada es la que predomina; según el estudio de Nojima, Mc Laughlin, Isshiki y Sinclair (2001).

En los tratamientos actuales se utilizan los nuevos sistemas de brackets que suelen acompañarse de arcos preformados, y las casas comerciales mantienen a disposición tres formas de arcos para los pacientes según sea su forma: arcos estrechos o triangulares, cuadrados y ovoides, formas que están disponibles en plantillas transparentes que permiten un diagnóstico rápido, facilitando el uso correcto para cada paciente. Las tres formas de arco han sido estructuradas basándose en cuatro aspectos básicos de la forma de arco:

- 1) Curvatura anterior
- 2) Ancho intercanino
- 3) Ancho intermolar
- 4) Curvatura posterior

En relación a la relación del género y la forma de los arcos, De Kock et al (1972) establecen que a pesar de la diferencia en la longitud de arco no hay implicación del género en la forma de los arcos aunque otros estudios sí han establecido una relación entre estas variables. (Gutiérrez y Gutiérrez, 2006 y Díaz, García y Premoli 1999). Los estudios que afirman dichas variaciones morfológicas apuntan a que la mandíbula masculina presenta un cuerpo de mayor volumen pero la mandíbula femenina muestra un incremento en la distancia intermolar, lo que conlleva a encontrar formas de arco diferentes. Pero la característica de mayor peso que nos indica una probable variación entre los arcos según el género se refiere a que el volumen y el tamaño medial de la lengua son mayores en los varones lo que los condiciona a tener arcos mandibulares más anchos y redondeados.

Es de gran importancia determinar la forma de arco prevalente para poder satisfacer dicha demanda de arcos del tratamiento de ortodoncia en la consulta, pero además es básico determinar las características propias de cada paciente y tratar de conservar los valores del ancho intercanino al final del tratamiento para así obtener resultados estables y equilibrados. Si se utilizan indiscriminadamente los arcos preformados no se respeta la forma propia de los pacientes y su posterior modificación de forma y medidas no será favorable para el desarrollo y finalizado del tratamiento ortodóncico. Es por eso que el uso de una forma de arco preformado inadecuada, alterará los resultados estéticos y funcionales en el tratamiento de ortodoncia; con más razón hay que analizar los arcos dentales en pacientes con maloclusiones ya que presentan diferentes formas a las tradicionales por las alteraciones presentes, entonces

es necesario determinar la prevalencia de la forma principal de arco dental lo que nos conducirá a evitar usar una sola forma de arcos prefabricados, generalizando en todos los pacientes.

IV. Diseño metodológico

1. Tipo de estudio: Descriptivo, cuantitativo y transversal.

El estudio es descriptivo por su alcance ya que se basa en las observaciones de las variables investigadas con el fin de describir las características de interés de la muestra. Como el estudio tiene como objetivo cuantificar y clasificar las variables de la muestra de la población analizada en un momento dado se considera un estudio transversal.

2. Unidad de estudio: Modelos de yeso de pacientes atendidos en el Post grado de Ortodoncia entre los años 2005 – a marzo del 2010, los pacientes seleccionados son mayores de 12 años con dentición permanente completa, que posean modelos en buen estado.

Población: es el total de modelos de los pacientes seleccionados de la población en estudio tomados en el periodo comprendido del 2005 a marzo del 2010 y que se encuentran almacenados en el Laboratorio del Post grado de Ortodoncia y Ortopedia de la ULACIT. Esta población está constituida por tres mil trescientos diez modelos en total.

Muestra: Se elabora una muestra representativa al 10% de la población de interés y se selecciona la unidad de estudio mediante un muestreo

sistemático, la muestra fue de trescientos treinta pares de modelos de yeso.

3. Variables del estudio:

- Ancho intermolar arcada maxilar y mandibular
- Ancho intercanino arcada maxilar y mandibular
- Clasificación del arco
- Género

4. Descripción de la investigación.

Se seleccionaron los modelos de yeso de la arcada superior e inferior de cada uno de los pacientes de la muestra, a continuación se midieron el ancho intercanino e intermolar de ambas arcadas.

El ancho intercanino se midió en maxila del centro de la cúspide del canino izquierdo hasta la cúspide del canino derecho con un calibrador digital (Truper®) calibrado en milímetros. Mientras que en el arco inferior el ancho intercanino se mide de la porción distal del canino inferior derecho a la porción distal del canino inferior izquierdo.

La distancia intermolar de maxila se midió de fosa central de la primera molar derecha a la fosa central de la primera molar izquierda y la distancia intermolar del arco inferior se midió de la cúspide mesiovestibular derecha a la cúspide mesiovestibular izquierda. (Figura

3)

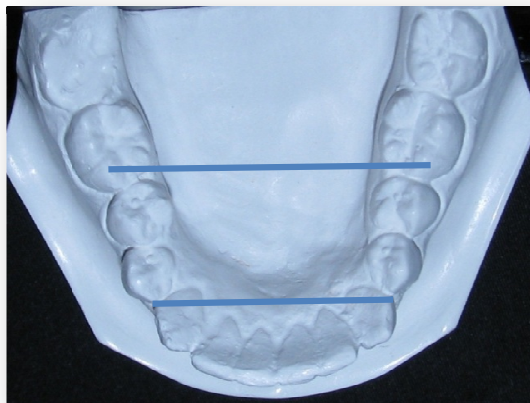
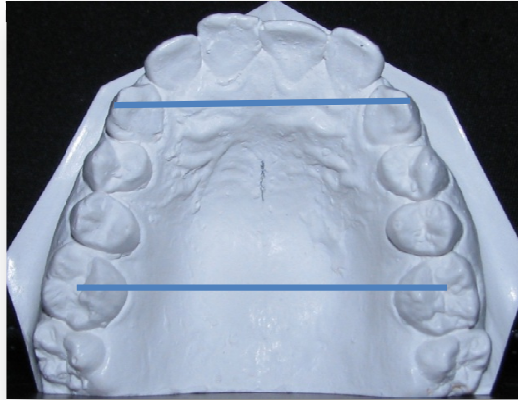


Fig. 3: Mediciones del ancho intercanino e intermolar del arco superior e inferior.

La clasificación de la forma de los arcos se basó en la comparación de las arcadas estudiadas en base a las tres formas de arco tradicionales: ovalado, cuadrado y triangular; mediante el uso de plantillas con dichas formas (OrthoForm 3M). (Figura 4 y 5)

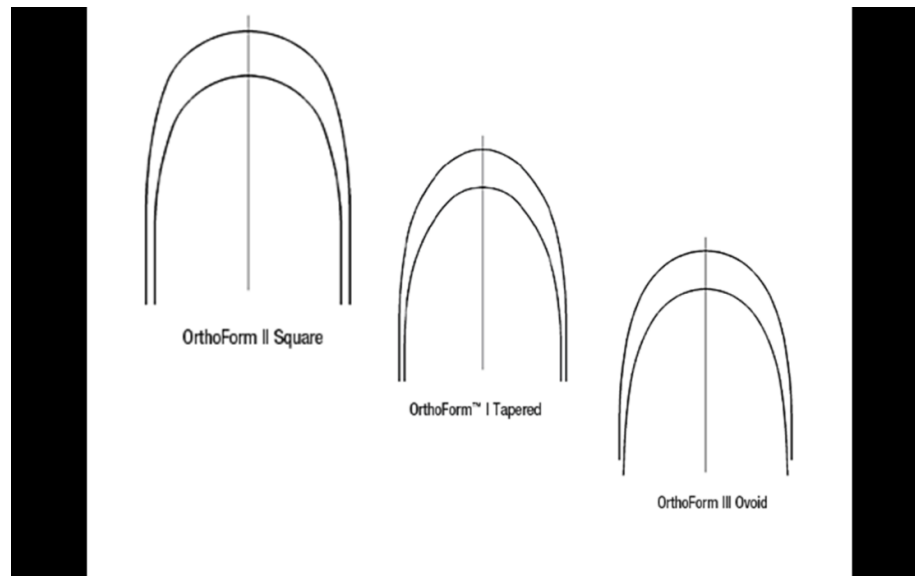


Fig. 4: Plantillas de formas de arco 3M, **OrthoForm™**.



Fig. 5: Plantillas de formas de arco 3M, **OrthoForm™** en un arco triangular, cuadrado y oval. Gutiérrez y Gutiérrez (2006)

5. Instrumento para la recolección de la información.

Se elaboró un registro con las siguientes variables: ancho intermolar mandibular y maxilar en milímetros, ancho intercanino mandibular y maxilar en milímetros, género y forma del arco.

6. Análisis Estadístico

Se calcularon valores estadísticos descriptivos para los datos del ancho intercanino e intermolar de la población total y las distribuciones por género; obteniendo el promedio, la mediana y la desviación estándar así como las medidas máximas y mínimas de los anchos de la población general.

Las medidas del ancho intercanino e intermolar se distribuyeron en rangos para evaluar la concentración de los datos en rangos específico.

Para evaluar la relación que existe entre el género y el ancho intercanino e intermolar en la población estudiada, según la arcada en que se realizaron las mediciones se utilizó la prueba t para muestras independientes, partiendo del supuesto que la población estudiada se distribuye de forma aleatoria.

V. Resultados

El análisis de la muestra de modelos las medidas de ancho intercanino e intermolar se clasificaron según fuese arcada superior o inferior para examinar a más detalle las características específicas de los arcos.

La muestra estuvo compuesta de trescientos treinta pares de modelos lo que suma un total de seiscientos sesenta modelos, de los cuales el 57.88% correspondían a mujeres y 42.12% a varones.

Se obtiene que el promedio del ancho intercanino es de 34.52 mm en la arcada superior con una desviación estándar de 2.57 mm y una mediana de 34.67 mm. En el arco inferior se registra un promedio del ancho intercanino de 30.13 con una desviación estándar de 1.91 y una mediana de 30.05 mm. Se observa que la medida máxima registrada del arco superior para el ancho intercanino fue de 43.15 mm y en el arco inferior de 36.12. Mientras que la medida mínima

registrada para el arco superior del ancho intercanino fue de 26.34 mm y 23.71 mm para el arco inferior. (Tabla # 1)

Al analizar la frecuencia de las medidas en rangos del ancho intercanino se observa que el 67.72% de los datos se concentran entre 27 a 34 mm.

Tabla # 1				
Estadísticas descriptivas de las medidas del ancho intercanino e intermolar de los modelos de la muestra				
	Arco superior		Arco inferior	
Variable	Promedio	DE	Promedio	DE
Ancho intercanino	34.52	2.57	30.13	1.91
Ancho intermolar	46.03	2.85	44.23	2.32

DE: desviación estándar

Mientras que al clasificar las medidas según sexo se obtiene que el promedio del ancho intercanino en los varones en el arco inferior es de 30.35 mm con una desviación estándar de 2.44 mm y un valor de la mediana de 30.29 y en el arco superior el promedio es de 34.76 mm con una desviación estándar de 2.40 mm y una mediana de 35.95 mm. En el grupo de las mujeres se registra que el promedio del ancho intercanino en el arco inferior es de 26.98 mm con una desviación estándar de 2.46 mm y un valor de la media de 29.87 mm y en

el arco superior el promedio es de 34.12 mm con una desviación estándar de 2.67 mm y una media de 34.53 mm. (Tabla # 2)

Tabla # 2

Distribución del ancho intercanino según arco y género

Intervalo	Hombres		Mujeres		Total	Porcentaje
	Superior	Inferior	Superior	Inferior		
23 - 26	--	7	1	12	20	3.03%
27 - 30	7	65	15	109	196	29.70%
31 - 34	54	60	77	60	251	38.03%
35 - 38	73	7	88	10	178	26.97%
39 - 42	5	--	10	--	15	2.27%
Total	139	139	191	191	660	100%

En la cuantificación del ancho intermolar para la muestra general se obtiene que en el arco superior el promedio es de 44.23 mm con una desviación estándar de 2.32 mm y una media de 44.09 mm y en el arco inferior el promedio es de 46.03 mm con una desviación estándar de 2.85 mm y una media de 46.14 mm. Se observa que las medidas se concentran en el rango de 43 a 46 mm con un equivalente al 47.42% de los datos.

En la clasificación según sexo se obtiene que el promedio del ancho intermolar en los varones en el arco inferior es de 44.82 mm con una desviación estándar de 2.96 mm y un valor de la media de 45.01 mm y en el arco superior el promedio es de 46.79 mm con una desviación estándar de 2.70 mm y una

media de 46.66 mm. En el grupo de las mujeres se registra que el promedio del ancho intermolar en el arco inferior es de 43.77 mm con una desviación estándar de 2.70 mm y un valor de la media de 43.53 mm y en el arco superior el promedio es de 45.47 mm con una desviación estándar de 2.83 mm y una media de 45.41 mm.

Tabla # 3

Distribución del ancho intermolar según arco y género

Intervalo	Hombres		Mujeres		Total	Porcentaje
	Superior	Inferior	Superior	Inferior		
35 – 38	--	2	2	2	6	0.91%
39 – 42	11	32	25	66	134	20.31%
43 – 46	56	71	94	92	313	47.42%
47 – 50	61	34	65	31	191	28.94%
51 – 54	11	--	5	--	16	2.42%
Total	139	139	191	191	660	100%

Pruebas t para muestras independientes

Análisis de ancho intercanino

1) Hipótesis de trabajo: Arcos superiores

Ho: No existen diferencias significativas relacionadas con el género en los anchos intercaninos de los maxilares superiores en la población estudiada.

Ha: Existen diferencias significativas relacionada con el género en los anchos intercaninos de los maxilares superiores en la población estudiada.

Se calcula la diferencia de los promedios: $34.76 - 34.12 = 0.64$

Se calcula la varianza combinada de las diferencias de los promedios.=
0.029

$$t \text{ calculado} = \frac{0.64}{\sqrt{0.029}} = \frac{0.64}{0.17} = 3.76$$

t tabulado con 658 G.L. y $p < 0.05 = 1.96$

Como t calculada es mayor que t tabulada con una $p < 0.05$, se rechaza H_0 y se concluye que en la distancia intercanina de los maxilar superiores, las diferencias de los valores entre los géneros, aunque son muy estrechas, estas son estadísticamente significativa.

2) Hipótesis de trabajo: Arcos inferiores

H_0 : No existen diferencias significativas relacionadas con el género en los anchos intercaninos de los maxilares inferiores en la población estudiada.

H_a : Existen diferencias significativas relacionada con el género en los anchos intercaninos de los maxilares superiores en la población estudiada.

Se calcula la diferencia de los promedios: $30.35 - 26.98 = 3.37$

Se calcula la varianza combinada de las diferencias de los promedios.=
0.03

$$t \text{ calculado} = \frac{3.37}{\sqrt{0.03}} = \frac{3.37}{0.173} = 19.47$$

t tabulado con 658 G.L. y $p < 0.05 = 1.96$

Como t calculada es mayor que t tabulada con una $p < 0.05$, se rechaza H_0 y se concluye que en la distancia intercanina de los maxilar superiores, las diferencias de los valores entre los géneros es estadísticamente significativa.

Análisis de ancho intermolar

Para evaluar la relación que existe entre el género y el ancho intermolar en la población estudiada, según la arcada en que se realiza las mediciones se utiliza la prueba t para muestras independientes, partiendo del supuesto que la población estudiada se distribuye de forma aleatoria.

1) Hipótesis de trabajo: Arcos superiores

H_0 : No existen diferencias significativas relacionadas con el género en los anchos intermolar de los maxilares superiores en la población estudiada.

H_a : Existen diferencias significativas relacionada con el género en los anchos intermolar de los maxilares superiores en la población estudiada.

Se calcula la diferencia de los promedios: $46.79 - 45.47 = 1.32$

Se calcula la varianza combinada de las diferencias de los promedios.=
0.038

t calculado = $\frac{1.32}{\sqrt{0.038}} = \frac{1.32}{0.19} = 6.94$

$\sqrt{0.038} = 0.19$

t tabulado con 658 G.L. y $p < 0.05 = 1.96$

Como t calculada es mayor que t tabulada con una $p < 0.05$, se rechaza H_0 y se concluye que en la distancia intercanina de los maxilar superiores, las diferencias de los valores entre los géneros es estadísticamente significativa.

Hipótesis de trabajo: Arcos inferiores

H_0 : No existen diferencias significativas relacionadas con el género en los anchos intermolares de los maxilares inferiores en la población estudiada.

H_a : Existen diferencias significativas relacionada con el género en los anchos intermolares de los maxilares superiores en la población estudiada.

Se calcula la diferencia de los promedios: $48.82 - 44.82 = 4$

Se calcula la varianza combinada de las diferencias de los promedios.=
0.039

$$t \text{ calculado} = \frac{4}{\sqrt{0.039}} = \frac{4}{0.198} = 20.2$$

t tabulado con 658 G.L. y $p < 0.05 = 1.96$

Como t calculada es mayor que t tabulada con una $p < 0.05$, se rechaza H_0 y se concluye que en la distancia intermolar de los maxilar superiores, las

diferencias de los valores entre los géneros es estadísticamente significativa.

Según el análisis estadístico se observa que en las cuatro pruebas t realizadas muestran que con una $p < 0.05$, las diferencias obtenidas en las distancias intercaninas e intermolares en los arcos superiores e inferiores aunque son estrechas son estadísticamente significativas con respecto al género. (Tabla # 4 y # 5)

Tabla # 4

Estadísticas descriptivas del ancho intercanino según género de la muestra				
Género	Masculino		Femenino	
Arco	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Promedio	34.76	30.35	34.12	26.98
Varianza	5.76	5.95	7.12	6.05
DE	2.40	2.44	2.67	2.46
Total de casos	278	278	382	382
DE: desviación estándar				
$p < 0.05$				

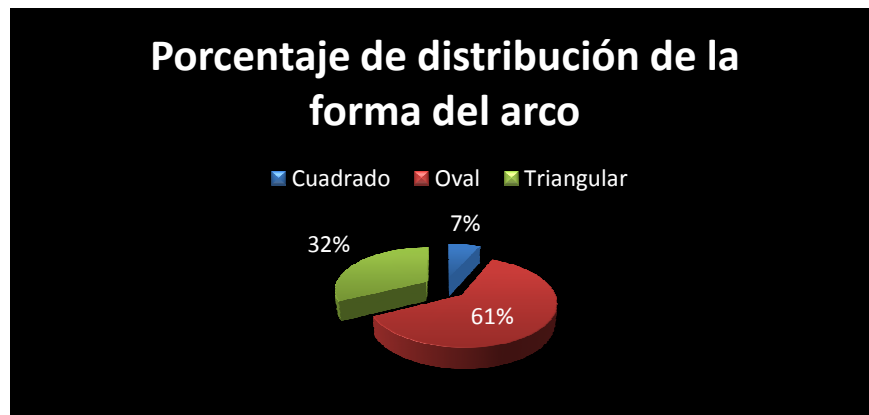
Tabla # 5

Estadísticas descriptivas del ancho intermolar según género de la muestra				
Género	Masculino		Femenino	
Arco	Superior	Inferior	Superior	Inferior
Promedio	46.49	48.82	45.47	44.82
Varianza	7.29	8.76	8	7.89
DE	2.70	2.96	2.83	2.70
Total de casos	278	278	382	382
DE: desviación estándar				

p < 0.05

En la evaluación de la forma del arco se obtiene que la forma cuadrada en el total de la muestra equivale a un 6.52%, la forma oval se encuentra en un 61.06% y la triangular en un 32.42%. Se hace evidente la predominancia del arco oval en la población estudiada, forma de mayor incidencia encontrada en los caucásicos, en los mexicanos mestizos y en los aborígenes amazónicos, pero cabe resaltar que el arco triangular muestra una frecuencia que representa un tercio de la muestra. (Gráfico #1)

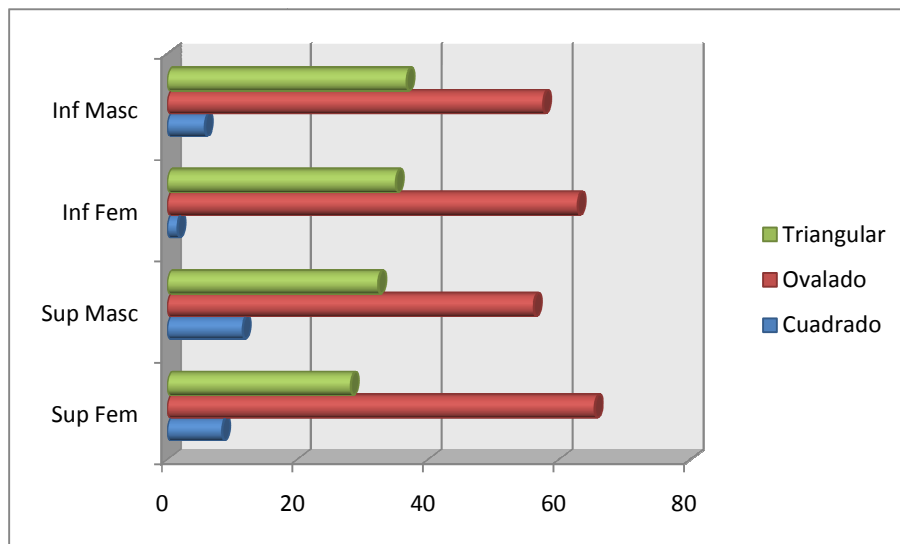
Gráfico #1: Distribución de los arcos según forma de la muestra



Si se distribuye la forma de arco obtenida según género se obtiene que la población femenina muestra un 4.97% de arcos en forma cuadrada, un 64.14% de la forma oval y un 30.89% de forma triangular. En el grupo de varones se registra que el 8.63% presenta una forma de arco cuadrada, un 56.84% es de forma triangular y un 34.53% exhibe una forma de arco triangular. Si se clasifica la forma de arco según género y se distribuye según sea arco superior o inferior; se observa que en el grupo de mujeres se presenta en los arco superiores un 8.38% correspondiente a arcos cuadrados, un 65.44% al oval y

un 26.18% al triangular y en el arco inferior un 1.57% es de forma cuadrada, un 62.83% oval y un 35.60% a triangular Mientras que en el grupo de varones se obtiene observa que en el arco superior hay un 5.75% cuadrados, un 57.55% oval y un 36.70% triangular; en el arco inferior se presenta un 11.51% con forma cuadrada, un 56.12% oval y 32.37% triangular.

Gráfico #2: Distribución de los arcos según forma y género de la muestra



Según estos datos podemos observar que la frecuencia de la forma de arco según sexo se encuentra distribuida de tal manera que no muestra ninguna asociación; aunque las mujeres presentan un mayor porcentaje de arcos ovales y los hombres cuadrados, no existe una diferencia significativa.

VI. Conclusiones

1. El promedio de ancho intercanino de la población de la muestra para el arco inferior es de 30.19 mm y superior de 34.52 mm y el promedio de ancho intermolar de la población de la muestra para el arco inferior es de 44.23 mm y superior de 46.03 mm.
2. El promedio de ancho intercanino e intermolar de la población de la muestra registran medidas similares entre los géneros pero los varones exhiben mayores valores y aunque las diferencias son estrechas son estadísticamente significativas.
3. Se observa mayor prevalencia de la forma de arco oval en ambos géneros.
4. No se exhibe relación entre la forma de arco y el género, la distribución de los datos no sugieren que exista dimorfismo sexual.
5. Según los datos obtenidos sobre las formas de arco se establece que en la clínica de ortodoncia se requerirán más frecuentemente arcos de forma oval.
6. Es evidente que deben de manejarse las tres formas de arco para satisfacer las necesidades de cada caso y no alterar el ancho intercanino al utilizar solo una forma de arco preformado en la consulta.
7. La modificación del ancho intercanino pone en riesgo la estabilidad de los resultados del tratamiento por lo cual debe ser una medida clave que no debe

ser archivada después de realizar el diagnóstico si no un parámetro a mantener en todo el tratamiento.

8. Las medidas y formas de arco obtenidas representan a la población que acude a buscar tratamiento ortodóntico, lo cual refleja características de un grupo con algún tipo de maloclusión.

VII. Recomendaciones

Realizar un segundo estudio en donde se incluyan los biotipos faciales para caracterizar la forma del arco con respecto al biotipo e investigar su asociación; además se puede incluir para cada caso la existencia de antecedentes de alteraciones o trastornos en el patrón de respiración, lo cual es un factor importante en la modificación de la forma del arco.

Implementar en el segundo estudio un grupo control con normooclusión que permita observar los valores del ancho intercanino e intermolar y la forma del arco en este grupo y compararlos con los datos obtenidos de la población tratada ortodónticamente.

VIII. Bibliografía

1. Bishara, S. (2001) *Orthodontics*. Philadelphia: WB Saunders. 83-96.
2. Braun, S; Hnat, W; Fender, D. (1998). *The form of human dental arch. Angle Orthod.* 68(1): 29-36.
3. Burris, B; Harris, E. (2000). *Maxillary arch size and shape in American blacks and whites. Angle Ortodontist.* 70(4):297-302.
4. Canut, J. (1998) *Ortodoncia clínica*. Barcelona: Salvat Editores.109-11.
5. De Koch, W. (1972). Dental arch depth and width studied longitudinally from 12 years of age to adulthood. *Am. J.Orthod. Dentofacial. Orthop.* 62(1):56-66.
6. Díaz, N; García, C. Premoli,G. (1999). *Estudio del dimorfismo sexual de la arcada dental inferior aplicado a una población autóctona del Estado de Mérida: Mucuchíes, Municipio de Rangel, II parte. Boletín Antrop.* 46: 89-108.
7. Gutiérrez, G; Gutiérrez, G. (2006). *Prevalencia de forma de los arcos dentales en adultos con maloclusión y sin tratamiento ortodóncico. Rev Od Mexicana.* 10(3)109-114.
8. Harris, F. (1997). A longitudinal study of arch size and form in untreated adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 111(4):419–427.
9. Knott, V. (1972). Longitudinal study of dental arch widths at four stages of dentition. *Angle Orthod.* 42:387–394.

10. Kuroda, T; Motohashi, N; Tominaga, R; Iwata, K. (1996). Three-dimensional dental cast analyzing system using laser scanning. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 110(4):365–369.
11. Kyoko, F; Takada, K; QianRong, G; Shibata, T. (2002). *Patterning of human dental arch wire blanks using a vector quantization algorithm.* *Angle Orthod.* 72:285–294.
12. Lara, E; González, J; Kubodera, T; Montiel, N; Esquivel, G. (2009) “*Dental arch morphology of Mazahua and mestizo teenagers from Central Mexico*”. *Bra J Oral Sur.* 8(2): 92-96.
13. Lavelle, C; Foster, T; Flinn, R. (1971). “*Dental Arches in various ethnic groups*”. 41(4): 293-299.
14. Nojima, K; McLaughlin, P; Isshiki, Y; Sinclair, P. (2001). *A comparative study of caucasian and japanese mandibular clinical arch forms.* *Angle Orthod.* 71:195–200
15. Proffit, W; Fields, W. (1994). *Ortodoncia teoría y práctica.* 2ª ed. Madrid: Mosby Doyma; 69-85.
16. Raberin, M; Laumon, B. (1993). Dimensions and form of dental arches in subjects with normal occlusions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 104: 67-72.
17. Ramos, P; Suazo, G; Martínez, M; Reyes, L. (2007). Relaciones transversales faciales en niños chilenos de la Región del Maule. *Int. J. Morphol.,* 25(4):703-707.
18. Rivera, S; Triana, F; Soto, L; Bedoya, A. (2008). *Forma y tamaño de los arcos dentales en una población escolar de indígenas amazónicos.* *Colombia Médica.* 39 (1) Supl 1: 51-56.

19. Vellini, F. (2002). *Ortodoncia: Diagnóstico y planificación Clínica*. 1ª. ed.
São Paulo, Artes Médicas Latinoamericanas.