



**Universidad  
Norbert Wiener**

**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA  
PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA Y  
ORTOPEDIA MAXILAR**

**DIFERENCIA EN EL TAMAÑO DE LOS ARCOS DE ACERO PREFORMADOS  
Y LOS ARCOS DE ACERO ADAPTADOS AL BORDE WALA EN MODELOS  
DENTALES DE PACIENTES CLASE I EN EL AÑO 2017.**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN  
ORTODONCIA Y ORTOPIEDIA MAXILAR**

**Presentado por:**

**Autor:** CABALLERO CAPARACHIN, ANA ELIZABETH.

**Asesora:** C.D. ESP. NANCY, YLLU PONCE.

**LIMA – PERÚ**

**2019**



### **DEDICATORIA:**

El presente trabajo académico está dedicado a mi familia que ha estado conmigo dándome fortaleza, y a todos los que me han acompañado en este proceso depositando su entera confianza todo el tiempo, sin dudar que lograría esta meta.

**AGRADECIMIENTO:**

A Dios por ser mi guía y haberme permitido llegar hasta este punto

A mi familia por acompañarme y sentir su respaldo incondicional.

A mi asesora por acompañarme en la elaboración del trabajo académico

**Asesor:**

Cd. Esp. Yllu Ponce, Nancy

**JURADO:**

- 1- **PRESIDENTA:** Mg. CD. Gina Fiorella  
León Untiveros
- 2- **SECRETARIA:** Mg Esp. CD. Karina  
Beatriz Llanos Montalvo
- 3- **VOCAL:** CD Esp.Mg. Sandra Teresa  
Pastor Arenas

## INDICE GENERAL

<b>RESUMEN</b>	9
<b>ABSTRAC</b>	10
<b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA</b>	11
1.1. Planteamiento del problema	12
1.2. Formulación del problema	
1.3. Justificación	
1.4. Objetivos	13
1.4.1. Objetivos generales	
1.4.2. Objetivos Específicos	
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	14
2.1. Antecedentes	15
2.2. Base teórica	19
2.3. Hipótesis	26
2.4. Variables	
<b>CAPITULO III: DISEÑO METODOLOGICO</b>	28
3.1. Tipo de nivel de investigación	29
3.2. Población y muestra	
3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	30
<b>CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	32
4.1. Resultados	33
4.2. Discusión	36
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	38
5.1. Conclusiones	39
5.2. Recomendaciones	40
<b>REFERENCIAS</b>	41
<b>ANEXOS</b>	42

## INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Fig 1: Formas Básicas de arcada_____	43
Fig 2: Plantilla ovations_____	43
Tabla 1: Prueba de normalidad_____	44
Tabla 2: T student para muestras independientes_____	45
Tabla 3: Diámetro de la distancia de la zona intercanina e intermolar Damon_	45
Tabla 4: Diámetro de la distancia de la zona intercanina e intermolar Gac_____	45
Tabla 5: Diámetro de la distancia de la zona intercanina e intermolar Wala_	46

## Resumen

El presente trabajo de investigación, tuvo como objetivo determinar la diferencia en el tamaño de los arcos de acero preformados y los arcos de acero adaptados al borde WALA en modelos dentales clase I con o sin tratamiento ortodóntico de pacientes mestizos peruanos tratados en la universidad Norbet Wiener. El procedimiento fue elegir a los pacientes y tomarles modelos con cubetas de flanco alto, se procedió a tomar los modelos con alginato, se vaciaron en yeso piedra tipo II color azul , se adaptaron diez arcos al borde WALA ,utilizando alicate tweed , posteriormente se realizó la toma de las medidas de la zona intercanina e intermolar de todos los arcos preformados al borde WALA , Los arcos preformados y adaptados fueron marcados con plumón indeleble punta fina denotando la región la región intercanina e intermolar y línea media para luego pasar las referencia a una hoja milimetrada realizar las medidas con una regla milimetrada, se vaciaron los datos a un cuadro de datos. Para unificar criterios de las medidas y la adaptación del arco se realizó una calibración con el asesor que fue un docente de posgrado ortodoncia y ortopedia. Como resultado se obtuvo que existían diferencias estadísticamente significativas entre los arcos de acero y adaptados al borde WALA con respecto a las marca comerciales GAC- ORMCO .

Palabra clave: Borde WALA, Punto FA(EV), Arco dental.

## **Abstract**

The objective of this research work was to determine the difference in the size of preformed steel arches and steel arches adapted to the WALA edge in class I dental models with or without orthodontic treatment of Peruvian mestizo patients treated at Norbet Wiener University . The procedure was to choose the patients and take them models with high flank cuvettes, the models were taken with alginate, they were emptied in blue stone type II plaster, ten arches were adapted to the WALA brood using tweed I pliers, subsequently it was performed the measurements of the intercanine and intermolar zone of all the preformed arches to the WALA edge, the preformed and adapted arches were marked with indelible fine tip down denoting the region the intercanine and intermolar region and midline and then passing the references to a millimeter sheet perform the measurements with a millimeter ruler, the data was emptied into a data table. To unify criteria, the measurements and the adaptation of the arch, a calibration was carried out with the advisor who was a postgraduate professor of orthodontics and orthopedics. As a result, it was obtained that there were statistically significant differences between the steel arches and adapted to the WALA edge with respect to the GAC-ORMCO trademarks.

Keyword: WALA edge, FA (EV) point, Dental arch.

## CAPITULO I: EL PROBLEMA

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 Planteamiento del Problema**

La forma de los maxilares es diferentes, en formas y tamaños, encontrándose que los arcos mandibulares son diferentes en cada individuo<sup>3</sup>. Los arcos preformados presentan diferentes tamaños, teniendo en cuenta la importancia de la individualización de los arcos preformados <sup>51011</sup>. El presente trabajo tiene como objetivo determinar si existe diferencia significativa en el tamaño de los arcos preformados y de los arcos adaptados al borde WALA en modelos dentales de pacientes clase I, con o sin tratamiento ortodóntico previo.

### **1.2. Formulación del Problema.**

¿Existe diferencias en el tamaño de los arcos de acero preformados y los arcos de acero adaptado al borde WALA en modelos dentales de pacientes clase I con o sin tratamiento ortodóntico previo?

### **1.3 Justificación**

El tema a desarrollar se encuentra justificado en la necesidad de tener estabilidad de los tratamientos en ortodoncia, tratando de individualizar nuestros arcos preformados, ya que cada arco dentario es diferente. Según la filosofía de Andrews, se necesita personalizar los arcos al borde WALA para una buena estabilidad a diferencia de las demás filosofías.

El presente trabajo tendrá importancia clínica debido a que nos ayudara a identificar si los arcos preformados guardan relación con el tamaño real.

La presente investigación determinara si existen diferencia en el tamaño entre los arcos preformados y los arcos adaptados al borde WALA.

## **1.4 Objetivo General**

**1.4.1** Determinar la diferencia en el tamaño de los arcos preformados de acero y los arcos de acero adaptados al borde WALA en modelos dentales clase I con o sin tratamiento ortodóntico de pacientes mestizos peruanos en el año 2017.

### **1.4.2 Objetivos específicos.**

**1.4.2.1** Determinar tamaño de los arcos de acero preformados de 0.019 x0.025” de Damon Ormco.

**1.4.2.2** Determinar tamaño de arco de los arcos de acero preformados de 0.019 x0.025” de la Gac.

**1.4.2.3** Determinar el tamaño de arco de los arcos de acero de 0.019 x0.025” conformados al borde WALA.

## **CAPITULO II: MARCO TEORICO**

## 2.1 Antecedentes

**Mc Namara en 2010;** Realizó una investigación, que tuvo como objetivo el determinar las elecciones realizadas por los ortodoncistas con respecto a los arcos y las formas del arco durante las etapas iniciales y posteriores del tratamiento de ortodoncia con dispositivos fijos, se realizó un estudio basado en cuestionarios en el hospital dental Bristol, se distribuyeron cuestionarios para obtener una muestra mixta de ortodoncistas hospitalarios y de práctica. Cien cuestionarios consideraron que la preservación del arco pre tratamiento era esencial en el tratamiento de ortodoncia, pero no en las primeras etapas de tratamiento, en particular la conservación del ancho intercanino original se consideró importante, sin embargo, no había uniformidad en las formas de adaptar los arcos de acero inoxidable<sup>1</sup>.

**Borin en el 2009;** Se realizó un estudio que tuvo como propósito mostrar un método de construcción de arcos ortodónticos que repitieran la anatomía individual de cada paciente y que fuese construido, sin necesidad de diagramas impresos pre diseñados, se utilizaron 20 modelos inferiores de yeso, que luego se colocaron brackets y tubos dentro de su coronas clínicas, luego se midió en cera, se tomó de referencia los puntos de las cúspides dentarias, y con esos puntos que se formaron en la cera sirvieron de referencia para la construcción de arcos individualizados. Este método de construcción se denominó arcograma que fue comparado con un método pre conformado de diagramación (true- arch) se consideró mejor que este último con respecto a la adaptación a la anatomía individual del arco<sup>2</sup>.

**Ronay en el 2008;** Investigó la forma del arco mandibular en 35 modelos, los cuales fueron escaneados, formando modelos virtuales utilizando como referencia el borde WALA y el punto FA, encontrándose que el arco mandibular es diferente para cada individuo, sin embargo, se encontró semejanza significativa entre el punto EV y el borde WALA de caninos y molares. El estudio concluye que los contornos de las arcadas derivadas de los puntos EV y borde WALA, son individuales por lo que no

se puede definir una forma generalizada, así mismo el borde WALA muestra ser una representación útil de las bases apicales que ayuda a determinar la forma individualizada de la arcada dental <sup>3</sup>.

**Rivera en el 2008;** Investigo la diferencia de los arcos dentales, describió la diferencia en las dimensiones transversales y en profundidad de los arcos durante la dentición mixta para poder conocer la incidencia en la disposición de la armonía oclusal en una población de escolares indígenas colombianos presentando un arco superior ovalado de un 86 % y cuadrado 14 %y para la arcada inferior 75% y 25 % casi todas las medidas se presentaron diferencias, en ambos grupos las distancia intercanina inferior se mantuvo constante, las medidas en profundidad anchura y longitud evidencian armonía en el desarrollo de los arcos en los niños amazónicos, este grupo étnico predomino el arco en forma ovalada seguida de la forma cuadrada <sup>4</sup>.

**Triviño S. en el 2007;** Investigó literatura relacionada a un valioso aspecto clínico, la forma de arco dentario, los ortodoncistas saben la importancia de la forma original de los arcos dentarios por eso se utilizan métodos para la determinación de arco, así como diagramas propuestos. En un tratamiento ortodóntico las posiciones dentarias son establecidas básicamente por la configuración del arco basal, es decir los dientes alineados sobre un reborde alveolar el cual representa una forma específica, el arco dental inferior es uno de los principales elementos para el diagnóstico de la terapia ortodóntica por eso se realizó un estudio con el objetivo de definir el tamaño y la forma ideal para esa estructura, observando la posibilidad de mantener una cantidad de expansión del arco dentario usando el límite alveolar lateral de esa región (borde WALA), para afirmar que los bordes ortodónticos serán limitados por las estructuras óseas y musculares, los diagramas Interlandi, Brader, Boone, Diado y Téllez fueron mencionados en esta investigación observando que las formas de arcos dentarios van siendo descrita por los autores de maneras distintas. Frente a tanta controversia podemos notar que la preservación del

equilibrio entre las estructuras musculares, óseas y dientes y el arco dentario necesariamente debe ser mantenida al finalizar el tratamiento<sup>5</sup>.

**Analise Fengler en el 2007;** “Estudio de las alteraciones transversales del arco dental inferior y de la distancia transversal del borde WALA, pre y pos tratamiento ortodóntico” el objetivo del estudio fue evaluar los cambios transversales del maxilar inferior de acuerdo al borde WALA que ocurren en pacientes pre y pos tratamiento de ortodoncia en pacientes clase II div 1, seleccionando 36 pacientes de una edad aproximada de 12 a 15 años que se realizaron un tratamiento ortodóntico de arco recto. Se tomaron modelos pre y pos tratamiento. Se evaluó el comportamiento de las dimensiones transversales con un aparato digital sobre el modelo de yeso, concluyendo que hubo un aumento significativo en las distancias caninas y molares en los modelos pos - tratamiento ortodóntico<sup>6</sup>.

**Amparo Balseca de Rodríguez en el 2010;** Realizo un estudio sobre estandarización de medidas transversales en los modelos de maxilares con normoclusión de un centro educativo en Cartagena. El objetivo de este estudio fue estandarizar las medidas dentales en sentido transversal en individuos de un centro educativo de la ciudad de Cartagena, el método de estudio fue descriptivo de corte trasversal los individuos fueron seleccionados en forma no probabilística de una población de 1567, se seleccionó una muestra de 250 alumnos, 134 de sexo femenino y 116 de sexo masculino, las variables del estudio fueron las distancias caninas, las distancia molares temporales y permanentes en el maxilar superior e inferior , el instrumento que se utilizó para la medición transversal de los maxilares fue un calibrador manual, analizado a través de promedios y se utilizó la prueba de t- Student para establecer diferencia en cuanto al sexo. Los resultados fueron el valor promedio de la distancia intercanina 29,5mm y el sexo masculino de 28.9mm con respecto al maxilar inferior el promedio en cuanto al sexo femenino fue 26.5mm y masculino 26,1mm, en conclusión, las medidas transversales encontradas en los escolares de la ciudad de Cartagena difieren con estudios internacionales<sup>7</sup>.

**Bravo Mena Yuri;** Lujan realizo un estudio de " Variabilidad en las medidas de los arcos dentales y su relación con la diferenciación poblacional" Este articulo estudia las diferentes formas de arco, que podemos encontrar, de acuerdo a cada grupo étnico. Su objetivo era identificar métodos de medición y variabilidad de las medidas de los arcos dentales asociados a su diferenciación poblacional, el método que se utilizo era buscar artículos relacionados que cumplieran los criterios de selección y fueron calificados de acuerdo a su valides interna, externa, niveles de evidencia y evaluación de estudios epidemiológicos transversales que nos dio como resultado 8 estudios longitudinales, 23 transversales, 8 artículos de evidencia alta, 6 evidencia media y 15 con evidencia baja, concluyendo que en las poblaciones reportadas por los estudios de nivel de evidencia alto existen diferentes grupos étnicos evidenciando la diversidad y la variabilidad que existe en las medidas y formas de los arcos dentales.<sup>8</sup>

**Fleming,P Dibiase A SarriG:** Se realizó un estudio sobre los cambios que se producen en la etapa de alineamiento y nivelación así como comparar la eficiencia de la alineación con los sistemas de brackets de autoligado y los brackets gemelos de pre-ajustado de forma convencional, fue un ensayo clínico prospectivo, aleatorio y controlado en el royal London Hospital, School of dentistry y kent and Canterbury Hospital, Reino Unido, de muestra se utilizó 66 pacientes se midieron el arco mandibular pre tratamiento utilizando una máquina de medición de coordenadas , en todos los sujetos se le coloco arco de 0,016 pulgadas de níquel titanio y se volvió a evaluar a las 8 semanas, los resultados fue de poca influencia en la eficiencia de alineación en general (  $p=0.008$ ), o en segmentos vestibulares ( $P = 0.0173$ ) o labiales ( $p =0.528$ ) después del ajuste por diferencia de pre tratamiento mediante análisis de covarianza (ANCOVA). La eficiencia de alineación estuvo altamente correlacionada con la irregularidad general previa al tratamiento ( $p < 0.001$ ). El aumento de edad pareció tener un efecto negativo en el alivio de la irregularidad, aunque este efecto no alcanzó significación estadística ( $p = 0,053$ ).

Araujo P: Realizo un estudio un estudio de la formas de os arcos dentales que está relacionada a varios factores que tienen que ver cómo los músculos, los huesos

maxilares el desarrollo del proceso alveolar, las variaciones que existen en el crecimiento raza y género, este trabajo determino los valores medios de las mediciones longitudinales y transversales así como identificar y comparar los arcos de los brasileños con oclusión normal. La muestra incluyo moldes de yeso de 100 individuos no tratados, normalmente ocluidos divididos por grupos étnicos, estos fueron escaneados con un scanner 3d, se analizaron y se compararon las formas intercaninas e interpremolar intermolar distancia , longitud de perímetro de arco, según los resultados obtenidos, hubo una ligera variación en las formas de los arcos entre los grupos étnicos y que las características individuales y étnicas deberían considerarse en la planificación de la ortodoncia .<sup>9</sup>

## **2.2 Bases Teóricas**

**221. Forma de arco:** Los arcos dentarios de la dentición permanente poseen diferentes formas, el superior posee forma elíptica y parabólica en el inferior, a su vez son más grandes que la dimensión de los dientes deciduos porque los dientes permanentes son de mayor tamaño, el arco dentario permanente puede ser dividido en tres segmentos uno va de canino a canino por su cara vestibular y otros dos que se extienden hacia atrás a partir de cada canino, llamados sectores posteriores.

La disposición y forma que adoptan estos tres segmentos determinan la forma del arco dado en la última instancia por la forma, tamaño y el alineamiento de los dientes situados en él, mantenido por los puntos de contacto, existen múltiples formas de arcos dentarios, ciertas formas tienen estrecha relación con el sexo, hábitos, afecciones nutricionales o endocrinas.

Las formas básicas son la:

Fig. 1. Formas básicas de arcada

- a) Arco redondo: El sector anterior, los segmentos posteriores siguen una circunferencia muy regular, con extremos distales a la línea media, generalmente en personas de constitución fuerte y voluminosa.
- b) Arco cuadrado: El sector anterior es rectilíneo y los posteriores son paralelos entre sí.
- c) Arco en V: El sector anterior es angulado y los segmentos anteriores son divergentes generalmente, se observa en individuos delgados o respiradores bucales.

En un estudio hecho por Bonwill en 1985, analizo la forma de arcada y determino que era un triángulo equilátero que se formaba en la mandíbula, la base era la línea que une un cóndilo con su opuesto y los lados aquella que transcurre desde el cóndilo a la línea media de los incisivos centrales, a la altura del borde incisal.

En el libro de anatomía dental del autor Black en el año de 1907 especifica que los dientes superiores se localizan dispuestos en una semielipse con el eje largo de los incisivos centrales, los dientes inferiores están organizados similarmente en una curva pequeña.

El Dr. Angle en el año de 1907, investigo las formas de arcada ideal y aclaro el concepto de oclusión, describiendo la como una curva parabólica la cual admite variaciones dentro de la normalidad de acuerdo con la raza, usando el método Hawley presenta limitaciones, y la elección que propone es consolidar las relaciones molares entre los dientes y la forma de la arcada dejando que el termino este definido por la naturaleza a través de la fuerza.

Stanton elaboro un estudio en cuanto a formas de arcada y propone 4 formas que son elipse, parábola, herradura y lados paralelos. Las formas de los arcos pueden ser curvas abiertas o cerradas que pueden ser como la elipse, parábola y curvas similares, la mayoría de los arcos varían en 5mm de anchura, las curvas vestibulares y bordes incisales descansan en una curva suave.

En el año de 1927 Izard determino que había tres formas de arcos principales que son elipse, parábola, cuadrada y finalizo que había una constante entre el arco y la profundidad facial.

En 1949 Macconail y Sher señala un sistema de curva catenaria como forma de arcada. Siendo expresada por la forma de cadena suspendida de un punto fijo y otro móvil variando la forma en función a la distancia entre los dos puntos de suspensión, afirma que es la forma más simple y la que tiene menor fuerza extrínseca. Hasta el día de hoy se comercializa bajo el nombre de Tapered.

Brader investigo formas de arcada en el año 1972, propuso cinco formas de arcada basadas en el equilibrio de las fuerzas que se dan por la lengua, labios, mucosa yugal, pasillo dentario donde la curva que presenta el arco dental superior se acerca a una parábola cerrada con propiedad de elipse trifocal, la elección de la forma de la arcada se tomó en función de la distancia vestibular y el nivel gingival entre los segundos molares.

En el 2001 Noojima hizo un estudio en el que comparo la forma de arcada de los japoneses con respecto a los caucásicos clasificándolos en tres formas ovoide, cuadrada y estrecha. Determino que el tamaño de la arcada es mayor en anchura en la raza japonesa y menor en longitud, no fue posible determinar el tipo de arcada para cada etnia debido a la variabilidad que existe entre los pacientes.

Eunkko Kim en 2003, analizo la influencia de la exodoncia en las formas de arcada y la estética de la sonrisa. Establece que la exodoncia no afecta a la distancia intercanina y por ende a la estética de la sonrisa. Posteriormente Isik en 2005 confirma que no existe diferencia a nivel de anchura intercanina en los casos tratados con exodoncias respecto a los tratados sin exodoncias. Sin embargo, en los casos sin exodoncias hay una mayor anchura en sector posterior.

### **Desarrollo de la forma de la arcada**

Scott en 1957, es el primero en señalar la diferencia anatómica entre el hueso alveolar y el hueso basal: “ Mientras el hueso alveolar está sujeto a influencias del desarrollo y erupción dentaria así como a la musculatura que le envuelve, pudiendo cambiar en tamaño, volumen y forma el hueso basal por el contrario esta genéticamente determinado, no influyendo directamente sobre la forma del arco dental final, sino que será más bien el hueso alveolar el que constituya la forma definitiva del arco “.

Otros autores determinan que la influencia ambiental no solo produce cambios en el proceso alveolar, sino también en el hueso basal, pudiendo de esta forma asociar la forma del arco dentario a un biotipo general del individuo.

En el 2008 Valerie Ronay en su artículo “mandibular arch form: deja constancia que desde hace 10 años se plantean dos teorías acerca de la modificación de la arcada dental

#### **a) Teoría del crecimiento óseo:**

Definida por Angle, postula que el hueso crece en respuesta a un estímulo normal como la masticación, si los dientes están en correcta posición.

En la última parte del siglo XIX un principio biológico fue introducido: la ley de Wolf. En esta la estructura ósea cambia de una respuesta a una fuerza externa. De acuerdo a esta teoría, el tamaño del diente está controlado por la herencia, pero el tamaño y la forma de la arcada depende de una gran variedad de estímulos ambientales incluyendo la erupción dentaria, presión de la lengua, mejillas y la masticación.

#### **b) Teoría de la Base apical:**

Lundrostm en 1925 propone un nuevo término para describir los límites de la expansión del arco dental, establece que:

- La base apical no cambia tras la pérdida dentaria.
- No está influenciada por el movimiento ortodóntico o la función masticatoria.
- Tiene como límite el tamaño de la arcada dental.

Por ello si llevamos los dientes fuera de la base apical podremos esperar resultados inestables, problemas periodontales o recidivas.

### **3. Importancia de la conservación de forma del arco**

#### **3.1 Filosofía de los 6 elementos de la armonía oro facial del Dr. Andrews**

La filosofía de los 6 elementos estudia las características de una oclusión perfecta en una arcada normal e individualizada además de un análisis óptimo de la estética, cada elemento globaliza características comunes de la posición de los maxilares y de rostro armónico sin importar etnia, sexo o edad.

- Elemento I: Raíces en el centro del hueso alveolar.
- Elemento II: Posición anteroposterior de los maxilares.
- Elemento III: Ancho de los maxilares.
- Elemento IV: Altura de los maxilares.
- Elemento V: Prominencia del mentón.
- Elemento VI: Oclusión.

### **3.2 Elemento I**

Una arcada óptima es en la cual los dientes se encuentran en el hueso basal y las coronas se inclinan para intercuspidar entre los dientes para una función óptima siendo importante respetar la inclinación de cada pieza dental para así centrar las raíces en su hueso basal<sup>1</sup>

Además, cada pieza dental debe de tener una distancia ideal desde su punto FA al borde WALA, hay una distancia ideal entre el borde WALA y el centro de la corona este debe respetarse para conseguir el equilibrio del primer elemento<sup>7, 8</sup>.

El borde WALA fue identificado inicialmente por L. Andrews en 1995, fue definida como una estructura anatómica formada por la superficie del espacio exterior de la cara vestibular de la mandíbula, clínicamente se analiza sin estirar las mejillas y el labio inferior, siendo una línea rosa cuyo límite inferior corresponde en general a la unión mucogingival inferior, es decir el límite entre las encías y la mucosa alveolar. Durante la observación clínica podemos observar que al extender el tramo de las mejillas y el labio inferior esta línea se enfatiza aún más, tomando un color blanquecino.

El color rosa blanquecino del borde WALA sigue la transparencia de la mucosa gingival que recubre la prominencia ósea subyacente.

En sus escritos Andrews ahora incluye el tejido blando en su constitución, considerando estructuras óseas, refiriéndose a ella como una línea espacial del límite exterior de la mandíbula en su superficie bucal<sup>6, 7,8</sup>

La identificación del borde WALA por Andrews abordó la necesidad de encontrar una estructura anatómica estable que determina el contorno ideal del arco mandibular sin ser influenciado por factores internos y externos, esta estructura estable en el tiempo y espacio, sirve como línea de referencia para el cálculo del eje longitudinal del diente. Es un parámetro importante para el diagnóstico y tratamiento de ortodoncia u ortopedia<sup>9, 10</sup>

La determinación del borde WALA, se realiza en modelos de yeso cuyas impresiones incluyen inserciones de tejido blando debajo de la línea mucogingival, las cubetas para la toma de impresiones deben ser adecuadas para una óptima impresión del borde WALA

Ayrcadi F, Ibarra 2014. Refiere que el análisis de WALA es una herramienta para la evaluación transversal del arco inferior, el cual permite determinar la cantidad de desarrollo transversal que se obtendrá con el tratamiento ortodóntico.

Los doctores Will Andrews y Lawrence Andrews lo describieron como una cresta anatómica en el proceso mandibular, que delimita la banda del tejido blando inmediatamente superior a la línea mucogingival, esta estructura fue llamada borde WALA siendo un referente para determinar la calidad y forma del arco los autores la recomiendan como un punto de referencia fiable para determinar una óptima forma de arco dental<sup>3</sup>.

En una muestra de individuos de oclusión normal los doctores L. Andrews y W. Andrews analizaron las distancias entre las coronas dentales (punto EV) y el borde WALA, encontrando valores decrecientes para esta distancia desde el segundo molar permanente hasta el incisivo central mandibular. Al usar estas medidas, podría ser posible idealizar la forma del arco para poder colocar los dientes en el centro del hueso alveolar y sobre el hueso basal.<sup>9</sup>

### 3.3 Sistema Damon: Dwight Damon

Dr Damon desarrollo una forma de arco después de estudiar 7000 fotografías de sonrisas de pacientes europeos donde aseguro que “una gran sonrisa es cuando se mira de frente y esta consta de seis dientes anteriores bien posicionados y una forma de arco donde se expone el primer bicúspide, segundo bicúspide y la superficie bucomesial del primer molar, la forma de arco que mencionamos previene el síndrome de esquina oscura o triángulos negros, evaluó con cuidado a pacientes, tomografías, radiografías cefálicas y modelos articulados apreciando que de esta forma aumenta la función dental.

Cuando nos referimos a este sistema de ortodoncia mezcla brackets pasivos de autoligado con una serie de arcos seleccionados, con el fin de mantener en cada una de las 4 fases de tratamiento, la fuerza aplicadas en la denominada zona de fuerza optima o biozona las 4 fases son en la fase inicial, el Niti seleccionado debe ser un arco que quede pasivo en el “tubo” del brackets de autoligado, esto permite que los dientes con aparatología se deslicen a lo largo del arco a medida que se empiezan a nivelar y alinear. La unión y la fricción en un sistema convencional se debe a que la ligadura empuja el arco contra la base de la ranura del brackets, pero con el sistema Damon el arco ejerce una fuerza necesaria para estimular la actividad celular sin cortar el aporte sanguíneo del periodonto, al aplicar fuerzas adecuadas en los músculos de la cara y labios, minimizando la inclinación de estos dientes, el arco inicial no elimina todas las rotaciones pero si alinea los dientes y las ranuras de los brackets lo suficiente para pasar a la siguiente fase, esto se logra utilizando arcos de menor dimensión en un brackets de mayor luz, se establece la forma del arco y se prepara para la segunda fase, en la cual se finaliza la nivelación y el control rotacional e iniciándose la expresión del torque y angulaciones radiculares. Se continua el desarrollo y la forma del arco, además se consolidan los espacios del segmento anterior y se prepara para tercera fase o fase mecánica principal.

En la mayoría de los casos los arcos de trabajo también se mantienen en la fase final. Cuando se necesita mayor torque o dobleces para detallar los arcos de TMA son excelentes opciones entre ellos los calibre de 0,019 x0,025 y 0,017 x 0,025<sup>8</sup>. La cuarta fase de finalización cuando se requieres ajustes y un mínimo de torsión.<sup>11</sup>

## **Sistema Roth**

Roth diseñó sus arcos en base a un estudio realizado en pacientes norteamericanos, en los últimos años la evolución de la técnica de tratamiento dio como resultado, el sistema Ovation, amplia gama de aparatos, brackets, auxiliares y accesorios creados para simplificar la técnica e incrementar el progreso de la filosofía.

El Dr. Roth creyó que el concepto de Andrews de arco recto era una gran herramienta para llevar a cabo los objetivos de oclusión y estética agregando conceptos para lograr la oclusión funcional, se creyó que deberían haber ciertos cambios en la prescripción para brindar a la posición de los dientes una ligera sobre corrección antes de remover los aparatos , estos cambios incorporados a los accesorios, lo harían más apropiados en la mayoría de los casos sin la necesidad de hacer dobleces compensatorios en los arcos o para la prescripciones de los diferentes maloclusiones esto reduce la necesidad de tener una gran existencia de bandas, brackets y prescripciones, también es más compatible para llevar a cabo los objetivos de la oclusión funcional.

Arcos de alambre recomendado:

Formas de arco Ovation

Fig. 2: Plantillas ovations

### **2.3 Hipótesis**

Existe diferencia en el tamaño de arcos preformados de acero y los arcos de acero adaptados al borde WALA en modelos dentales de pacientes clase I en el año 2017.

## 2.4. Variables

Tabla N 1: Definición operacional de variables principales.

Variable	Definición operacional	Tipo de Variable	Dimensión	Indicador	Escala de Medición	Valor
-Arcos de acero preformados adaptados  -Arcos preformados	Diámetro resultante de la medición de los arcos preformados de la zona IC el IM de los modelos	Cuantitativo	Arcos Ormcó Arcos GAC	La medida en milímetros con regla sobre hoja milimetrada	Intervalo	IC=29,30,31 34 IM:53, 54,59,58 IC=29/Im=57 IC =30, im =54

Tabla N 2: Definición operacional de covariables.

Variable	Tipo de Variable	Dimensión	Indicador	Escala de Medición	Valor
sexo	cualitativo	Femenino Masculino	Características morfológicas de cada sexo	Nominal	1 = femenino 2 = masculino
Edad	Cuantitativa	18 – 35 años	Cantidad diferenciada por edad de 18 – 35 años	Nominal	18 -35

## **Capitulo III : Diseño metodológico**

### **3.1 Tipo de investigacion**

Estudio prospectivo observacional de corte transversal porque los datos necesarios para el estudio son recogidos a propósito de la investigación, transversal porque se realizara en un solo momento observacional porque no vamos a intervenir sobre las variables.

### **3.2 Ambito de la investigación**

Los modelos de estudio se obtuvieron de pacientes y docentes de la universidad Norbert Wiener de la facultad de odontología en el area de clinica docente asistencial de la especialidad de ortodoncia y ortopedia maxilar.

### **3.3 Población y muestra**

#### **3.3.1 Poblacion**

La población estuvo basada en la evaluación de 50 personas entre 15 y 40 años a los que se le clasificó y seleccionó básicamente en clase I molar y canina .

#### **3.3.2 Muestra**

La muestra estuvo basada en aquellos mestizos de edad 15 a 40 años de la clínica docente asistencial de la universidad Norbert Wiener los cuales solo cumplieron 10 , los 7 criterios de inclusión establecidos en el presente estudio .

#### **3.3.3 Criterios de inclusion**

- . Relacion molar clase I
- . Relacon canina clase I
- . Sin diastemas mayores a 1 mm
- . Apiñamiento ligero no mayor a 3mm
- . Overjet y overbite dentro de los rangos normales 2mm y 4mm
- . Adecuado engranaje interoclusal
- . Con y sin tratamiento ortodóntico

### **3.3.4 Criteros de exclusión**

- . Ausencia de alguna pieza dentaria que va de la primera molar derecha a la primera molar izquierda .
- . Pacientes que haya tenido caries amplias interproximales.
- . Enfermedad periodontal .
- . Presencia de apiñamiento dentario severo .

### **3.3.5 Métodos y técnica e instrumentos de recolección de datos**

Se realizó la toma de modelos en la universidad Norbert Wiener a pacientes y docentes en la cual se realizó una evaluación ortodóntica previa, luego se realizó la toma de modelos usando cubetas de flanco alto para poder reproducir fondo de surco, se uso alginato, yeso piedra tipo III color azul, espátula para yeso, alginato y taza goma.

Se realizó la toma de medidas de la zona canina y zona molar de los arcos preformados adaptados al borde Wala y los demás arcos . Los datos fueron recolectados en una ficha de recolección de datos

Se procedió a adaptar los diez arcos al borde Wala del modelo inferior para luego marcar la región canina, también se marcó la zona molar en el arco de acero, se registro la región canina, molar y línea media que nos daba el arco, con un portamina, que fue colocado de manera perpendicular a la hoja milimetrada, luego se colocó los otros dos arcos preformados uno por uno en la línea media, se marcó la zona molar y zona canina con plumón indeleble de punta fina y se paso a la izquierda de la hoja milimetrada marcando igualmente en la hoja milimetrada la zona canina, zona molar con el portamina para luego ser medido con una regla milimetrada .

Este proceso se realizó mediante la recolección de datos que luego fue transferido a un cuadro de excel nuestro objetivo fue evaluar la distancia intercanina e intermolar de arcos preformados y de arcos adaptados al borde Wala en modelos inferiores .

## **Registro de la información**

Para unificar criterios medidas en la adaptación de los arcos se realizó una calibración con el asesor profesor de postgrado de ortodoncia .

### **Terminología básica :**

. **Borde Wala:** Cresta ósea que se localiza en el maxilar inferior, pasa por el centro de rotación de los dientes mandibulares, si observamos el modelo inferior desde oclusal, será la parte ósea mas prominente de la cresta . La medida de la cresta Wala al punto Fa( EV) de los dientes va aumentando de anterior a posterior es decir que hay una inclinación lingual progresiva<sup>6</sup>

. **Punto Fa (EV):** Punto mediodo la corona clínica<sup>10</sup>

. **Arco dental:** Curva formada por los dientes en posicion normal en los maxilares. El arco dentario inferior está formado por los dientes de la mandíbula y el arco dental superior por los dientes maxilares. <sup>7</sup>

## **CAPITULO IV : RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **1.4.1 Tabla de normalidad .**

La prueba que se utilizo fue de shapiro wilk por el tamaño de la muestra ,siendo las variables de distribucion normal y simetricos

#### **1.4.2 T student para muestras independientes.**

Siendo la  $P < 0.05$ . Se observa la diferencia estadisticamente significativa entre los arcos de acero adaptados al borde wala con respecto a las marcas comerciales GAC - DAMON

**1.4.3.** Las medidas de los arcos preformados Damon fueron de 29mm y correspondiente a la distancia canina y 57mm a la distancia molar

**1.4.4.** Las medidas de los arcos preformados GAC fueron de 30mm correspondiente a la distancia canina y 53 mm a la distancia molar

**1.4.5** Las medidas de los arcos conformados al borde Wala fueron de 29mm correspondiente a la distancia canin en dos modelos, 30mm que corresponde a 6 modelos, 31 mm a un modelo y 34mm un modelo la distancia molar 53mm un modelo 54mmdos , 55 un modelo, 56 un modelo, 57mm un modelo, 58mm un modelo, 59 mm dos modelos y 60mm un modelo.

## 4.2 Discusión.

**Fengler** evaluó cambios transversales en maxilar inferior en relación al borde WALA pre pos tratamiento ortodóntico, encontró que hubo un aumento significativo entre distancias intercaninas e intermolares en ls modelos finales, habiendo relación con la presente investigación en el cuál se conformaron arcos co referencia al borde WALA. Comparándola con arcos de marcas comerciales GAC y ORMCO, llegando al resultado que los arcos preformados de acero de las marcas comerciales presentan mayores diensiones intercanina e intermolares. Fengler determinó que la relación entre dientes y hueso es el resultado de una selección adecuada de arcos, demostrando que el uso de los arcos no individualizados afectan en las medidas finales siendo estas dimensiones mayores a las iniciales, esto podria relacionarse a la cantidad de sistemas que usan su propia secuencia de arcos como es detallado en el libro de Dr Damon que señala que los arcos que usa su sistema fueron diseñados en base a modelos de pacientes europeos, en cambio los arcos del Dr Roth fueron diseñados en base a modelos de pacientes norteamericanos. Mena comparó arcos dentales entre etnias y poblaciones de diferentes partes del mundo encontrabdo que las etnias y poblaciones de diferentes partes del mundo encontrado que las distancias intercaninas e intermolares son totalmente ajenas a una o otras .

Borin realizó medidas en arcos individualizado y arcos preformados determinando que existen diferencias en medidas intercaninas e intermolares, resultados similares fueron encontrados en el presente trabajo donde se determinó que los arcos conformados usando el borde WALA tienen medidas tanto intercanina como intermolar menores a las medidas de los arcos preformados, esto puede ocasionar defectos como fenestraciones óseas por la sobre inclinación de las piezas dentarias en su hueso alveolar, se ha visualizado imágenes en tomografías donde se aprecia fenestraciones principalmente en la región anterior, pudiendo ser asociada a la utilización de arcos preformados con amplia distancia intercanina.

Noojima analizó arcos de personas caucásicas y arcos de una población japonesa determinando que no existe similitud entre distancias intercaninasn e intermolares

esto se podría deber a múltiples factores de crecimiento y desarrollo craneomandibular siendo predominante el factor genético detallado en la teoría de base apical del Dr Lundstron y el segundo factor mas importante el de función explicado por la teoría de crecimiento óseo dada por el Dr Angle. En la presente investigación se evidenció que no existe una relación entre arcos preformados y arcos conformados por el borde WALA, ya que evidentemente los arcos preformados son el resultado de estándares de otras etnias y los arcos conformados son individualizados por el especialista.

## **CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **Conclusiones:**

- . Se concluye que existen diferencia en los tamaños de los arcos de acero preformados y los arcos adaptados al borde WALA en modelos dentales en modelos dentales clase I.
- . Se concluye que las medidas de los arcos preformados Damon fueron de 29mm correspondiente a la distancia intercanina y 53mm a la distancia intermolar.
- . Se concluye que las medidas de los arcos conformados al borde WALA fueron 29 mm correspondiente a la distancia intercanina en los modelos, fueron 30mm que corresponde a 6 modelos, 31mm a un modelo y 34 mm un modelo, la distancia intermolar 53mm un modelo, 54 mm dos modelos, 55m , 56mm 57mm , 60mm y 59mm dos modelos.

## **Recomendaciones:**

Independientemente de la escuela profesional a la que asistimos, es importante tener en cuenta el concepto de adaptación o individualización de los arcos para cada paciente, la forma de la arcada no debe ser aleatoria y así obedecer a parámetros objetivos en cuanto a la forma del hueso basal, relacionado entre las metas terapéuticas a conseguir, existe una morfología ideal relacionada con el borde WALA que nos ayuda una correcta individualización, su utilización se torna práctico en la rutina clínica, perpetuando así la morfología adecuada garantizando la simetría y coordinación interarcadas.

## Bibliografia

- 1.- Mc Namara Clare, Karen J Drage, Jonathan R, Sandy , An evolution of clinician choice when selecting archwires european journal of orthodontics 32(2010) 54-59
- 2.- Borin Neto, Rodrigo Cecancho, Helena Cristina Francisco Pereira da Silva, Desenvolvimento e comparação de um método de construção de arcos ortodônticos individualizados com um método tradicional de escolha de arcos ortodônticos – pré-fabricados, R Dental Press Ortodon Ortop Facial Maringa V, 14, n 2 ,p 109 – 119 mar/abr 2009.
- 3.- Ronay V Miner Rm Will, Arai K Mandibular Arch form: the relationship between and basal anatomy. Am J. Orthod 2008;134(3):430-480.
- 4.- Rivera Sandra, Francia Triana, Libia Soto, Antonio Bedoya forma y tamaño de los arcos dentales de una población escolar indígenas amazónicas. Colombia medica vol 30 Nº 1 supl 1 ,2008.
- 5.- Triviño Tarcila, Danilo Fuerguin Sigueera, Marco Antonio Scavini, Forma de arco dentario inferior una revisión de la literatura, R dental Press ortodon ortofacial Maringe V2 ;N6, p 61 – 72 Nov ,2007
- 6.- Analise Fengler, Kasuo Sannomiya Eduardo, Estudo das alterações transversais do arco dentario inferior e da distancia transversal da borda Wala no pré – pos-tramento ortodontico 2007
- 7.- <http://decs.bvs.br/cgi-bin/wxis1660.exe/decsserver/>
- 8.- Amparo Balseca de Rodriguez, Fanny Lince , Estandarización de medidas transversales en modelos de maxilares con normoclusión de un centro educativo de cartagena, revista colombiana de investigación en odontología 1 (2) , 2010
- 9.- Fleming P, Dibiasi A , Sarri G, And Lee R; Comparison of mandibular arch changes during alignment and leveling with 2 preadjusted edgewise appliances.

Articulo original American Journal of orthodontics and dentofacial orthopedics vol 136 Issue2009

10.-Araújo P, Leite H Brito, “ Avaliações das alterações na distância intercaninos do arco inferior em pacientes com má oclusão de classe I tratados ortodonticamente “ . Articulo Original : Revista Dental Press ortodoncia y ortopedia 12(2): 105 – 14 , 2007

9.-Bravo Mena Yuri Lujan,Castellanos Burbano Patricia , Variabilidad en las medidas de los arcos dentales y su relacion con la diferenciacion poblacional:una revision sistematica, revista cientifica sociedad de ortodoncia vol2 n1, bogota colombia (7)-16 /2015

10.-Lawrence F Andrews, DDs , the six keys to normal occlusion, The six keys to normal occlusion Ajo-do Sep(296 – 309)1972

11.-Andrews Lf,Andrews Wa Los seis elementos de la armonia orofacial Andrews J 2000;1;13-22

12.-Dwight Damon,DDs,MSD Manual de trabajo,editado M. alan Bagden, DMD Ormco 2004

13.- Martins, S, F,Estudo comparativo entre as medidas obtidas por korkaus, schawars e indice de pont tomadas am ostras europetias a a obtidas em uma amostra brasileirs 1993. Dissertacao (mestrado) universidade de sao paulo 1993

14.-Zachirsson, B. U. Aspectos importantes estabilidade a longo prazo, Rev dental press ortop. Facial. Maringa, v 3,n 4 , p 90 – 120, jul /ago 1998.

15.-Nojima K Mclaughlin R, Ysshiki y sinclair P. A comparative study of caucasin and jappanese mandibular clinical arch form angle orthod 2001;71(3): 195 – 200

16.-Shapiro PA. Mandibular arch form and dimension. Am j Orthod. 1974; 66:58-70.

17.-Little RM. Stability and relapse of dental arch alignment. Br J orthod. 1990;17:235- 241.

18.- Raberin M Laumon B, Martin J. Brunner F . Dimensions and form of dental arches in subjects with normal oclussion, Am J Orthod dentofacial Orhop 1993: 104 (1):67 – 72.

- 19.- Santiso A, torres M, Alvarez m, Cubero Raúl, Lopez D factores de mayor riesgo para las maloclusiones dentarias desde la dentición temporal. Revisión bibliográfica Mediciego 2010: 16(1).
- 20 .- Cassidy K Harris E, Tolley E, Keim R Generic influence on dental arch form in orthodontic patients Angle orthod 1998; 68(5); 445- 54 .
- 21.-Andrews LF, Andrews WA.Los seis elementos de la armonía orofacial AndrewsJ.2000; 1:13-22.
- 22.-Braun S, Hnat WP. The form of the human dental arch. Angle orthodontics 1998;68:29-35.
- 23.- FeltonJ, Mark. A computerized analysis of the shape and stability of mandibular arch form. American journal of orthodontic and dentofacial orthopedics 1987;92:478-483.
- 24.-De la cruz A. Long- term changes in arch after orthodontics treatment and retention. American journal of orthodontics and dentofacial Orthopedics 1995;167:518-30
- 25.-Rivera, S Triana, F Soto L. Bedoya A. Forma y tamaño de los arcos dentales en una población escolar de indígenas amazónicas colombianas Med, 399(1);51-6,2008.

## ANEXOS

Fig.1 : Formas básicas de arcada

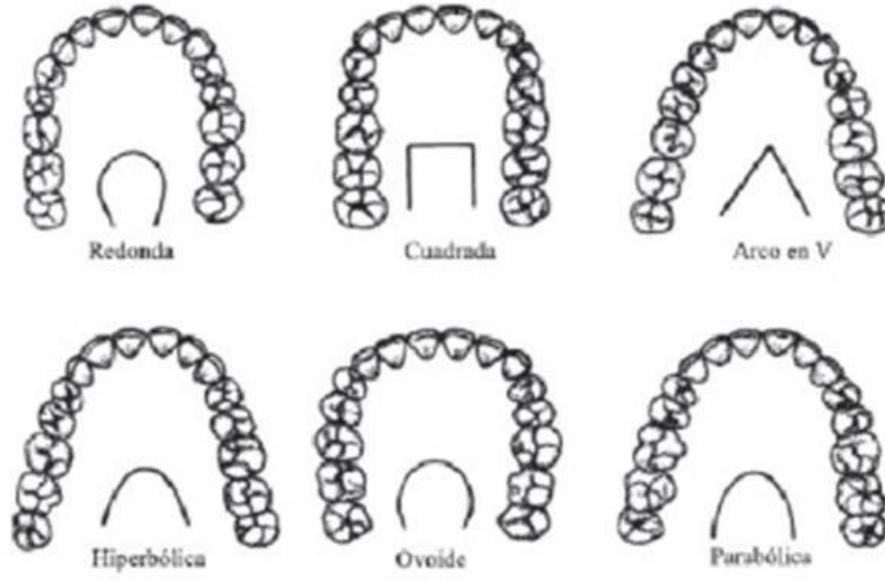
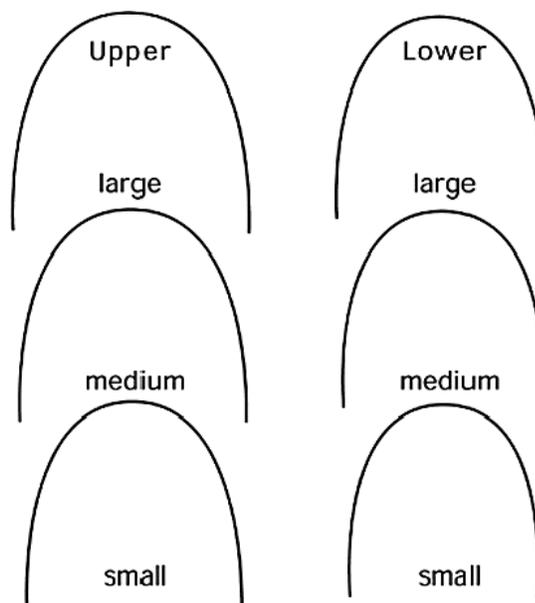


Fig 2: Plantillas ovations



### 1.4.1 Tabla 1 : Cuadro de normalidad

#### Pruebas de normalidad <sup>a,c</sup>

CANINO		Kolmogorov-Smirnov <sup>b</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CANINO	ANDREWS	,384	10	,11	,687	10	,11
	GAC	,551	10	,32	,995	10	,32
	DAMON	,642	10	,43	,873	10	,41

#### Pruebas de normalidad<sup>a,c</sup>

MOLAR		Kolmogorov-Smirnov <sup>b</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
MOLAR	ANDREWS	,145	10	,200*	,936	10	,506
	GAC	,260	10	,320	,1	10	,1
	DAMON	,112	10	,45	,112	10	,458

**1.4.2 Tabla 2 : T student para muestras independientes**

		Media	Desviación típ.	95% Intervalo de confianza para la diferencia		sig (bilateral) o valor de P
				inferior	superior	
Par 1	<b>DCWALA</b>	30.30	1.418	0.286	2.314	0.018
	<b>DAMONDC</b>	29				
Part 2	<b>DCWALA</b>	30.30	1.418	0.286	2.314	0.020
	<b>GACDC</b>	30				
parte 3	<b>DMWALA</b>	56.50	2.46	2.461	0.778	0.037
	<b>DAMONDM</b>	57				
parte 4	<b>DMWALA</b>	56.50 53	2.46	2.461	0.778	0.037

**1.4.3. Tabla 3**

Dist. Canina	Dist. Molar
29	57

**1.4.4. Tabla 4**

Dist. Canina	Dist. Molar
30	53

**1.4.5. Tabla 5**

ID	Dist. Canina	Dist. Molar
1.	29	53
2.	29	54
3.	30	54
4.	30	55
5.	30	56
6.	30	57
7.	30	58
8.	30	59
9.	31	59
10.	34	60