

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ  
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO  
Maestría en Ortodoncia

TÍTULO DEL PROYECTO

**“Relación del ancho mesiodistal promedio de los primeros molares permanentes, con el tamaño de dos marcas comerciales de bandas ortodóncicas, mediante el análisis de modelos según el sexo”**

Código: CE-PT – 327-16-01-24

Por:

Martha Elena Nieto Rosas

Cédula: 2-720-264

Asesor:

Dr. Luis Batres Méndez.

Tesis para optar por el título de Máster en Ortodoncia

Panamá, República de Panamá  
2020



**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ**  
**VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO**  
**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**  
**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN**  
**ORTODONCIA**

Título del Trabajo de Tesis: Relación del ancho mesiodistal promedio de los primeros molares permanentes, con el tamaño de dos marcas comerciales de bandas ortodóncicas, mediante el análisis de modelos según el sexo.

Nombre del Estudiante: Martha Elena Nieto Rosas.

Cédula: 2-720-264.

Miembros del Jurado:

Calificación que otorgan:

a. _____	(Asesor)	_____
b. _____	(Jurado)	_____
c. _____	(Jurado)	_____

Nota final promedio: \_\_\_\_\_

Observaciones Generales del Jurado:

---

---

---

Firma de los Miembros del Jurado:

a. _____	b. _____
c. _____	

\_\_\_\_\_  
Firma del Director o Coordinador de Investigación y Postgrado o Coordinador del Programa

\_\_\_\_\_  
Firma Representante de la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado

\_\_\_\_\_  
Firma del Estudiante

Fecha: \_\_\_\_\_

## **DEDICATORIA**

A mi madre y mi familia.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco al personal que formó parte de mi recorrido durante los tres años de la maestría, para mi formación y desarrollo de esta investigación.

Especialmente a:

- Dr. Luis Batres Méndez por su apoyo, asesoría y docencia.
- Dr. José Nuñez por su apoyo, asesoría y docencia.
- Dra. Rita Espósito por su apoyo, asesoría y docencia.
- Dra. Yamibel Monterrey por su apoyo, asesoría y docencia.
- A los pacientes por su participación.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>xi</b>
<b>LISTA DE TABLAS</b> .....	<b>xiii</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xvi</b>
<b>1. Capítulo I: Introducción</b> .....	<b>2</b>
1.1.El problema y sus generalidades.....	3
1.1.1. Enunciado del problema.....	3
1.1.2. Formulación del problema.....	4
1.1.2.1 Planteamiento del problema.....	4
1.1.3 Antecedentes del problema.....	5
1.1.4 Justificación.....	8
1.2. Formulación de la hipótesis.....	9
1.2.1. Hipótesis Alternativa.....	9
1.2.2 Hipótesis Nula.....	9
1.3. Objetivos de la investigación.....	10
1.3.1. General.....	10
1.3.2. Específicos.....	10
1.4. Fuentes de información.....	11
1.4.1. Fuentes vivas.....	11
1.4.2. Fuentes Bibliográficas.....	11
1.5. Clarificación Marco situacional.....	12
1.5.1. Marco situacional.....	12
1.5.2. Alcances del estudio.....	14
1.5.3. Limitaciones del estudio.....	14
1.5.4. Definición de términos básicos.....	15
<b>2. Capítulo II: Revisión de la Literatura</b> .....	<b>16</b>

2.1. Factores que afectan el desarrollo dental.....	17
2.2. Alteraciones en el desarrollo dental .....	19
2.3. Antropología .....	22
2.4. Odontometría .....	22
2.5. Morfología Dental.....	24
2.6. Discrepancia del tamaño dental .....	29
2.7. Evaluación del espacio y predicción de tamaño .....	33
2.8. Materiales dentales.....	36
2.8.1. Brackets .....	36
2.8.2. Bandas de ortodoncia.....	37
2.9. Materiales de impresión.....	44
2.10. Impresiones dentales.....	47
<b>3. Capítulo III: Metodología de la Investigación .....</b>	<b>50</b>
3.1. Tipo de investigación.....	51
3.2. Línea de investigación .....	51
3.3. Población y muestra .....	51
3.3.1. Población .....	51
3.3.2. Muestra .....	52
3.3.3. Criterios de inclusión.....	52
3.3.4. Criterios de exclusión .....	52
3.4. Diseño de la muestra.....	53
3.5. Determinación de las variables .....	53
3.5.1. Conceptualización de las variables .....	53
3.5.1.1. Diámetro mesiodistal.....	53
3.5.1. 2. Sexo. ....	53
3.5.1.3. Tamaño de la banda según marca comercial .....	53
3.5.2. Operacionalización de las variables .....	54
3.5.2.1. Diámetro mesiodistal.....	54
3.5.2.2. Sexo. ....	55
3.5.2.3. Tamaño de la banda según marca comercial .....	55

3.6. Materiales y métodos.....	55
3.6.1. Recursos humanos .....	55
3.6.2. Recursos materiales .....	55
3.6.2.1. Equipos .....	55
3.6.2.2. Instrumental .....	55
3.6.2.3. Materiales.....	56
3.6.3. Métodos e instrumentos de recolección .....	56
3.6.3.1. Procedimientos y técnicas.....	56
3.6.3.2. Tablas de recolección de datos.....	58
3.7. Validación y confiabilidad de los instrumentos.....	62
3.8. Conteo y tabulación de datos .....	63
<b>4. Capítulo IV: Análisis y Discusión de los Resultados.....</b>	<b>64</b>
4.1. Población .....	65
4.2. Selección de la muestra aplicando los criterios de exclusión .....	67
4.3. Diámetro mesiodistal en las primeras molares permanentes superior e inferior ...	69
4.4. Medida de la banda de acuerdo a las marcas comerciales.....	70
4.5 Comparación del diámetro mesiodistal entre géneros.....	71
4.6. Relación de ambas bandas ortodóncicas con el diámetro mesiodistal en las primeras molares permanentes superior e inferior en la muestras del sexo femenino .....	72
4.7. Relación de ambas bandas ortodóncicas con el diámetro mesiodistal en las primeras molares permanentes superior e inferior en la muestras del sexo masculino .....	76
4.8. Frecuencia de los tamaños de las bandas (ambas marcas comerciales) para las primeras molares permanentes superior e inferior, derechas e izquierdas según el sexo.	80
4. 9. Discusión .....	88
<b>5. Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones .....</b>	<b>91</b>
5.1 Conclusiones .....	92
5.2 Recomendaciones.....	93
<b>6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>94</b>

<b>7. ANEXOS .....</b>	<b>100</b>
------------------------	------------

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1</b>	<b>Tabla de medidas de los dientes del hombre en milímetros y milésimas..</b>	<b>24</b>
<b>FIGURA 2</b>	<b>Molar permanente superior .....</b>	<b>26</b>
<b>FIGURA 3</b>	<b>Molar permanente inferior.....</b>	<b>28</b>
<b>FIGURA 4</b>	<b>Formación de las primeras molares permanentes.....</b>	<b>28</b>
<b>FIGURA 5</b>	<b>Medidas de la primera molar permanente en todas sus superficies.....</b>	<b>29</b>
<b>FIGURA 6</b>	<b>Banda ortodóncica metálica .....</b>	<b>38</b>
<b>FIGURA 7</b>	<b>Separador de alambre de acero.....</b>	<b>39</b>
<b>FIGURA 8</b>	<b>Separador de silicona.....</b>	<b>39</b>
<b>FIGURA 9</b>	<b>Colocación correcta de la banda ortodóncica .....</b>	<b>40</b>
<b>FIGURA 10</b>	<b>Calibrador Digital Beck.....</b>	<b>57</b>
<b>FIGURA 11</b>	<b>Diagrama de la maxila y mandíbula, para calcular el diámetro mesiodistal de las primeras molares permanentes, superiores e inferiores, derechas e izquierdas .....</b>	<b>58</b>
<b>FIGURA 12</b>	<b>Valor estadístico utilizando el programa Alpha de Cronbatch.....</b>	<b>62</b>
<b>FIGURA 13</b>	<b>Gráfica de comportamiento de la Edad de la población .....</b>	<b>66</b>
<b>FIGURA 14</b>	<b>Gráfica de columna de la distribución del universo por sexo y edad.....</b>	<b>66</b>
<b>FIGURA 15</b>	<b>Gráfica de columna de la distribución de la muestra por sexo y edad, tomando en cuenta los criterios de exclusión .....</b>	<b>68</b>
<b>FIGURA 16</b>	<b>Gráfica de columna de frecuencia del tamaño de la marca comercial X (3m) por sexo, de la primera molar permanente superior derecha . .....</b>	<b>80</b>
<b>FIGURA 17</b>	<b>Gráfica de columna de frecuencia del tamaño de la marca comercial Y (AO) por sexo, de la primera molar permanente superior derecha .....</b>	<b>81</b>
<b>FIGURA 18</b>	<b>Gráfica de columna de frecuencia del tamaño de la marca comercial X (3m) por sexo, de la primera molar permanente superior izquierda .....</b>	<b>82</b>
<b>FIGURA 19</b>	<b>Gráfica de columna de frecuencia del tamaño de la marca comercial Y (AO) por sexo, de la primera molar permanente superior izquierda .....</b>	<b>83</b>
<b>FIGURA 20</b>	<b>Gráfica de columna de frecuencia del tamaño de la marca comercial X (3m) por sexo, de la primera molar permanente inferior izquierda .....</b>	<b>84</b>
<b>FIGURA 21</b>	<b>Gráfica de columna de frecuencia del tamaño de la marca comercial Y (AO) por sexo, de la primera molar permanente inferior izquierda .....</b>	<b>85</b>

**FIGURA 22 Gráfica de columna de frecuencia del tamaño de la marca comercial X (3m) por sexo, de la primera molar permanente inferior derecha..... 86**

**FIGURA 23 Gráfica de columna de frecuencia del tamaño de la marca comercial Y (AO) por sexo, de la primera molar permanente inferior derecha..... 87**

## LISTA DE TABLAS

TABLA 1 – Recolección de datos .....	59
TABLA 2- Diferencias emparejadas de ambas mediciones .....	62
TABLA 3 - Distribución del tamaño de la población total, sexo y edad .....	65
TABLA 4 - Distribución del tamaño total de la muestra, género y edad, tomando en cuenta los criterios de exclusión .....	67
TABLA 5 -Tamaño de la muestra, media, desviación estándar, error estándar y rango del diámetro mesiodistal de las primeras molares permanentes superior e inferior, derechas e izquierdas.....	69
TABLA 6 - Tamaño de la muestra, media, desviación estándar, error estándar y rango del tamaño de la banda de acuerdo a la marca comercial de las primeras molares permanentes superior e inferior, derechas e izquierdas.....	70
TABLA 7 - Tamaño de la muestra, media, desviación estándar, error estándar y rango del diámetro mesiodistal de las primeras molares permanente superior e inferior, derechas e izquierdas de hombres y mujeres.....	71
TABLA 8 - Tamaño del diámetro mesiodistal en las primeras molares permanentes superior e inferior, relacionado con ambas marcas comerciales de las bandas ortodóncicas, en el sexo femenino .....	72
TABLA 9 - Prueba t, Intervalo de confianza 95% para diferencia de medias 16B entre marcas .....	73
TABLA 10 - Prueba t, Intervalo de confianza 95% para diferencia de medias 26B entre marcas.....	74
TABLA 11 - Prueba t, Intervalo de confianza 95% para diferencia de medias 36B entre marcas.....	75
TABLA 12 - Prueba t, Intervalo de confianza 95% para diferencia de medias 46B entre marcas.....	75
TABLA 13 - Tamaño del diámetro mesiodistal en las primeras molares permanentes superior e inferior, relacionado con ambas marcas comerciales de las bandas ortodóncicas, en el sexo masculino .....	76
TABLA 14 - Prueba t, Intervalo de confianza 95% para diferencia de medias 16B entre marcas.....	77

<b>TABLA 15 - Prueba t, Intervalo de confianza 95% para diferencia de medias 26B entre marcas.....</b>	<b>78</b>
<b>TABLA 16 - Prueba t, Intervalo de confianza 95% para diferencia de medias 36B entre marcas.....</b>	<b>78</b>
<b>TABLA 17 - Prueba t, Intervalo de confianza 95% para diferencia de medias 46B entre marcas.....</b>	<b>79</b>
<b>TABLA 18 - Frecuencia de Pacientes de la Clinica Universitaria de la Universidad de Panamá según tamaño de banda 16B-3M y sexo, año 2018 datos con exclusiones .....</b>	<b>80</b>
<b>TABLA 19 - Frecuencia de Pacientes de la Clinica Universitaria de la Universidad de Panamá según tamaño de banda 16B-AO y sexo, año 2018 datos con exclusiones .....</b>	<b>81</b>
<b>TABLA 20 - Frecuencia de Pacientes de la Clinica Universitaria de la Universidad de Panamá según tamaño de banda 26B-3M y sexo, año 2018 datos con exclusiones .....</b>	<b>82</b>
<b>TABLA 21 - Frecuencia de Pacientes de la Clinica Universitaria de la Universidad de Panamá según tamaño de banda 26B-AO y sexo, año 2018 datos con exclusiones .....</b>	<b>83</b>
<b>TABLA 22 - Frecuencia de Pacientes de la Clinica Universitaria de la Universidad de Panamá según tamaño de banda 36B-3M y sexo, año 2018 datos con exclusiones .....</b>	<b>84</b>
<b>TABLA 23 - Frecuencia de Pacientes de la Clinica Universitaria de la Universidad de Panamá según tamaño de banda 36B-AO y sexo, año 2018 datos con exclusiones .....</b>	<b>85</b>
<b>TABLA 24 - Frecuencia de Pacientes de la Clinica Universitaria de la Universidad de Panamá según tamaño de banda 46B-3M y sexo, año 2018 datos con exclusiones .....</b>	<b>86</b>
<b>TABLA 25 - Frecuencia de Pacientes de la Clinica Universitaria de la Universidad de Panamá según tamaño de banda 46B-AO y sexo, año 2018 datos con exclusiones .....</b>	<b>87</b>

## RESUMEN

La finalidad de esta investigación fue determinar la relación del ancho mesiodistal promedio de los primeros molares permanentes, con el tamaño de dos marcas comerciales de bandas, mediante el análisis de modelos, de los pacientes atendidos en la clínica de postgrado de ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá durante los años 2016 y 2017. Los modelos dentales fueron recolectados de ciento quince (115) pacientes, hombres y mujeres, a partir de los 8 años de edad, a los cuales se les registró la medida odontométrica del diámetro mesiodistal de la corona clínica de las primeras molares permanentes bilaterales y en ambos maxilares, con un calibrador digital.

Se utilizó el programa estadístico de Excel (Microsoft), para la estadística descriptiva de las variables, y la comparación de varianzas iguales y comparación de medias. El resultado incluye la prueba t y el intervalo de confianza del 95%.

El diámetro mesiodistal de las primeras molares permanentes fue mayor en el sexo masculino que en las mujeres. En la muestra también las primeras molares permanentes presentaron el mayor tamaño en el maxilar inferior. Se puede decir entonces que también existe relación en el tamaño de las bandas ortodóncicas con su contralateral en ambos sexos. Los resultados obtenidos coinciden con los estudios previos revisados en la literatura.

Se encontró que existe relación entre el diámetro mesiodistal de la primera molar permanente, con el tamaños de las bandas ortodóncicas, para cada una de las marcas comerciales. Las bandas que predominaron para el sexo femenino en la marca comercial X (3m) fueron de 36.5 para ambas primeras molares superiores y 36 para ambas primeras molares inferiores. Y para la marca comercial Y (American Orthodontics) fue de 20 para ambas primeras molares superiores y 19 para ambas primeras molares inferiores. Las bandas que predominaron para el sexo masculino en la marca comercial X (3m) fueron de 38 para ambas primeras molares superiores e inferiores. Y para la marca comercial Y (American Orthodontics) fue de 23 para ambas primeras molares superiores y 21 para ambas primeras molares inferiores.

**PALABRAS CLAVES: Diámetro mesiodistal, banda ortodóncica, corona clínica, discrepancia de tamaño dental.**

## ABSTRACT

The purpose of this investigation was to determine the ratio of the average mesiodistal width of the first permanent molars, to the size of two commercial brands of bands, through the analysis of models of the patients treated in the orthodontic postgraduate clinic of the Faculty of Dentistry of the University of Panama, between 2016 and 2017. The dental models were collected from one hundred and fifteen (115) patients, men and women, starting from 8 years of age. The odontometric diameter measurement of the clinical crown of the first permanent molars and in both jaws was registered bilaterally with a digital caliper.

Using the statistical program of Excel (Microsoft) for the descriptive statistics of the variables, using the comparison of equal variances and comparison of means. The result includes the t test and the 95% confidence interval.

The mesiodistal diameter of the first permanent molars was larger in males than in females, just as the first permanent molars in the lower jaw presented the largest size in the sample. There is a relation in the size of the orthodontic bands with its contralateral in both sexes. The results obtained coincide with the previous studies reviewed in the literature.

It was found that there is a relationship between the mesiodistal diameters of the first permanent molar, with the sizes of the orthodontic bands, for each of the commercial brands.

The bands that predominated for the female sex in the commercial brand X (3m) was 36.5 for both upper first molars and 36 for both lower first molars. And for the commercial brand Y (American Orthodontics) was 20 for both upper first molars and 19 for both lower first molars. The bands that predominated for the male sex in the commercial brand X (3m) was 38 for both upper and lower first molars. And for the commercial brand Y (American Orthodontics) was 23 for both upper first molars and 21 for both lower first molars.

**KEY WORDS: Mesiodistal diameter, orthodontic band, clinical crown, tooth size discrepancy.**

## **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**

## I. INTRODUCCIÓN

La discrepancia dental en las primeras molares permanentes, que se han encontrado en los diferentes grupos étnicos, es evidente. Se debe tomar en cuenta el análisis de los modelos al inicio de nuestro plan de tratamiento, para determinar las discrepancias presentes y llegar a las metas de nuestro tratamiento de ortodoncia. Muchas de estas se han centrado principalmente en los dientes anteriores, sin considerar que una discrepancia en el tamaño de las coronas posteriores pudiera afectar la posición final de los dientes anteriores. Dando como resultado que muchas veces las relaciones molares, al finalizar el tratamiento, no terminen correctamente.

Campbell, Zimmerman y Tomlinson (1978) en su estudio observaron la correlación entre sus contralaterales al igual que el dimorfismo sexual, siendo el sexo masculino de mayor tamaño comparado con el sexo femenino.

El uso de las bandas en la especialidad de la ortodoncia se remonta a su propio inicio, debido a la necesidad de colocar una aparatología fija en boca; la misma se llevaba a cabo en todos los dientes a tratar, durante el tratamiento de ortodoncia. Generando así la necesidad de saber cuáles eran los tamaños para las bandas ortodóncicas correspondientes para cada diente en la dentición permanente.

Pullen (1931) en su estudio determinó tamaños de bandas para las primeras molares permanentes y así como para las segundas molares deciduos, para realizar ciertos tratamientos interceptivos de ortodoncia.

El presente trabajo de investigación se enfoca en determinar la relación entre el diámetro mesiodistal de los primeros molares permanentes, con el tamaño de dos marcas comerciales de bandas ortodóncias, utilizadas en los pacientes atendidos en la Clínica de Postgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá (CPOFOUP).

La utilización de las bandas ortodóncicas en la población atendida, muchas veces toma tiempo debido a la variedad en las mismas, ya que las bandas ortodóncicas, a las que tenemos acceso no coinciden con los diámetros para la población; puesto que se usa los tamaños de otras latitudes; al igual que la falta de experiencia clínica hace que probemos una serie de bandas ortodóncicas para cada molar requerida; hasta que se encuentre el tamaño correcto de la misma. Trayendo como consecuencia un mayor tiempo clínico, llevando así a dividir la colocación de la aparatología fija, de la cementación de bandas ortodóncicas.

Este estudio consiste en medir el diámetro mesiodistal de las primeras molares permanentes derechas e izquierdas, superiores e inferiores y relacionarlo con el tamaño de ambas marcas comerciales utilizadas en la Clínica de Postgrado de Ortodoncia. Para conocer las medidas de la población y facilitar la escogencia de los tamaños de las bandas ortodóncicas, así como la adquisición de las mismas, ya que muchas veces se contaba con tamaños de bandas ortodóncicas que se alejan a los tamaños requeridos para la población, generando gastos y pérdida de materiales en la consulta clínica.

## 1.1. El problema y sus generalidades

### 1.1.1. Enunciado del problema

En la ortodoncia el uso de los modelos de estudio son de gran utilidad al momento de realizar el diagnóstico en ortodoncia. En él podemos observar las condiciones oclusales de cada paciente, sin la interferencia de los tejidos blandos presentes en la boca.

Los mismos permiten la escogencia de las bandas ortodóncicas, antes de ser probadas en boca; muchas veces esta escogencia tomaba un tiempo considerable, hasta que se encontraba el tamaño correcto.

Desde el inicio de la ortodoncia, el único método de fijación era mediante el uso de bandas con *brackets* soldados en todas las piezas dentales. En la actualidad se utilizan principalmente como método de anclaje en las primeras molares permanentes.

El siguiente trabajo de investigación, tiene como fin determinar la correlación entre el diámetro mesiodistal de la primera molar permanente con el tamaño de las bandas ortodóncicas, para facilitar la escogencia de la misma.

Pullen (1929) en su estudio determinó que se escoge la medida correspondiente de la banda y se permite tener otras tallas de menor y mayor tamaño, al número seleccionado.

En su estudio menciona un ejemplo: si para el primer molar permanente promedio la talla es de 1.40 de circunferencia, esta medida se mantiene válida para los cuatro primeros molares; por lo tanto, este tamaño y los tamaños aproximados más cercanos, 1.38” y 1.42”, y señala que un poco de experiencia por parte del operador, le permitirá determinar el tamaño adecuado casi de una observación.

Norton y Williams (1973) fueron los primeros en reportar mediciones circunferenciales para determinar las relaciones de tamaño de los dientes. Observaron una correlación muy alta entre los tamaños de banda derecha e izquierda; las correlaciones de tamaño de la banda fueron mayores en el arco maxilar que en el arco mandibular.

### 1.1.2. Formulación del problema

Según el problema y sus generalidades surge la siguiente interrogante:

#### 1.1.2.1. Planteamiento del problema

¿Cuáles son los promedios del ancho mesiodistal de los primeros molares permanentes, con relación al tamaño de dos marcas comerciales de bandas ortodóncicas, mediante el análisis de modelos según el sexo en la CPOFOUP?

### 1.1.3. Antecedentes del problema

Al realizar la revisión bibliográfica, se encontró una serie de estudios previos acerca del tema en mención.

Pullen (1931) desarrolló una nueva serie de bandas de anclaje sin soldar anatómicamente contorneadas, que se ajustan a todas las superficies del primer molar permanente maxilar y mandibular. Estas nuevas bandas de anclaje anatómicamente contorneadas fueron fabricadas en doce tamaños ( 1.130”, 1.193”, 1.256”, 1.319”, 1.350”, 1.380”, 1.413”, 1.445”, 1.476”, 1.507”, 1.539” y 1.571”) y con dos tamaños adicionales 0 ( 1.067”) y 00 (1.004).

Ballard (1944), registró el mayor diámetro mesiodistal de cada diente permanente en 500 juegos de modelos. Comparó el diámetro mesiodistal de cada diente con su miembro opuesto en el arco dental contralateral. Encontró que el 90 por ciento de los dientes mostró una discrepancia de izquierda a derecha en uno o más pares de dientes con un ancho mesiodistal de 0,25 mm o más, recomendaba la reducción de las superficies proximales, principalmente en los segmentos anteriores, cuando existía discrepancia.

Perston (1964), determinó las longitudes de las bandas sin soldar hasta la primera molar permanente. Las cuales iban desde 12 a 30 mm, dependiendo si era un diente anterior o posterior, para las molares permanente estableció un rango de 32 a 38 mm, con un promedio de 34 mm.

En los estudios que realizaron (Garn, 1964; Moorress y Reed, 1964) observaron que el diámetro de la corona mesiodistal era mayor en los hombres que en las mujeres. Por lo tanto, uno podría esperar observar tamaños de bandas más grandes para los hombres que para las mujeres.

Peck y Peck (1972), estudiaron el diámetro de los dientes (en sentido mesiodistal y

buco lingual), con lo cual debían obtener la predicción de los dientes no erupcionados (dentición mixta), la compatibilidad del diente dentro del mismo arco y evaluaron la compatibilidad de dientes entre los dos arcos. Desarrollaron un índice para detectar la cantidad de apiñamiento en el área de los incisivos inferiores, aportando una ayuda una herramienta para el diagnóstico de ortodoncia y la planificación del tratamiento.

Índice =  $\frac{\text{Mesiodistal (MD) mm}}{\text{Incisivo central mandibular 88-92}}$  x 100;

Bucolingual (BL) mm

Incisivo lateral mandibular 90-95.

Al salirse de este rango, los incisivos presentarán un mayor apiñamiento; por ende, mayor inestabilidad. Se deberá determinar las opciones de tratamiento para resolver el mismo por medio de desgaste o extracción.

Norton y Williams (1973) estudiaron una población de 53 pacientes que iniciarían el tratamiento de ortodoncia, los cuales necesitaban el uso de bandas en todos los dientes; los ortodontistas midieron las circunferencias de las bandas ( 5 bandas al azar) para cada una de las molares: primer molar maxilar, primer molar mandibular, segundo premolar maxilar, canino maxilar, canino mandibular, incisivo central maxilar, incisivo lateral maxilar, e incisivos centrales inferiores y laterales, para un total de 40 bandas.

El resultado del tamaño de la banda para la primera molar maxilar fue de treinta y siete milímetros y para la primera molar mandibular fue de treinta y ocho. Se observó que hay una fuerte relación entre los tamaños de banda derecha e izquierda. Las correlaciones de tamaño de la banda fueron mayores en el arco maxilar que en el arco mandibular.

Richarson y Malhotra (1975) realizaron un estudio con el propósito de establecer la dimensión de la corona mesio distal de los dientes permanentes de los negros americanos.

Dicho estudio dio como resultado que los dientes de los varones eran más grandes que los de las mujeres para cada tipo de diente en ambos arcos, aunque exhibían un patrón similar de tamaño de los dientes.

Campbell *et al.* (1978) realizaron un estudio de 22 hombres y 39 mujeres, un total de 61 participantes, midieron la circunferencia de los dientes desde el incisivo central hasta la primera molar permanente, de cada cuadrante, para ambos maxilares, en modelos de estudio. Dicha investigación dio como resultado que existe una alta correlación entre los contralaterales derechos e izquierdos, sin una diferencia significativa en la correlación entre los arcos maxilares y mandibulares.

Doris, Bernard y Kuflinec (1981) compararon el tamaño mesiodistal entre un grupo de pacientes con buen alineamiento y otro con apiñamiento dental. Los resultados revelaron mayor tamaño en los dientes (incisivo central, canino superior y el canino inferior y ambos premolares inferiores) de los varones que en las mujeres, baja correlación entre el sexo y el estado del arco (alineado, apiñado); en los casos que se necesitaba realizar extracciones, estos dientes presentaban un tamaño mesialmente más grande, que en los casos que no era necesario realizar extracciones.

Bishara, Jakobsen, Abdallah y Fernandez (1989) compararon el tamaño mesiodistal y bucolingual de niños y niñas de Egipto y México; con el estudio realizado en Iowa (Estados Unidos, por los doctores Meredith y Higley en 1946). La investigación dio como resultado la presencia de dimorfismo sexual, la cual fue mayor en la población mexicana, que en las de Egipto y USA

Hattab, Khateeb y Sultan (1996) realizaron estudios que se llevó a cabo con 198 individuos, 86 hombres y 112 mujeres, en donde midieron el diámetro mesiodistal de las coronas de los dientes permanentes, hasta la primera molar, en modelos de yeso. Obtuvieron como resultados que los varones tenían dientes significativamente más grandes que las mujeres, desde los incisivos hasta los primeros molares.

Castillo, Castro, Lerma, Lozada y Moreno (2012) realizaron un estudio para obtener los diámetros mesiodistales y vestibulolinguales de los incisivos centrales y laterales, caninos, primeros y segundos premolares y primeros molares superiores e inferiores permanentes de 66 modelos de yeso (27 mujeres y 39 hombres) pertenecientes a un grupo de mestizos caucásicos de la ciudad de Cali.

Sus resultados mostraron que los diámetros mesiodistales y vestibulolinguales no presentan dimorfismo sexual, lo cual puede ser asociado a la desaparición de la presión selectiva de la robustez como característica entre hombres y mujeres. Al igual que encontraron que existe simetría bilateral en los diámetros de los dientes derecho e izquierdo.

Gallardo (2016) estudió la relación del diámetro mesiodistal de los dientes y el perímetro del arco tanto maxilar como mandibular de la población Guna, la cual fue de 147; de los cuales fueron 93 mujeres y 54 hombres.

Dando como resultado el promedio del diámetro mesiodistal de los dientes y el perímetro del arco tanto maxilar como mandibular de la población Guna, lo que llevó a identificar un dimorfismo sexual en estos indígenas. El diámetro mesiodistal de los dientes y el perímetro del arco en el género masculino, mostró una mayor tendencia que en indígenas Guna del género femenino.

#### 1.1.4. Justificación

Al momento de realizar la escogencia de las bandas ortodóncicas, el ortodoncista puede tomar mucho tiempo, probando al azar, o con modelos de estudios, innumerables bandas hasta llegar a la banda correcta.

Los resultados de este estudio pretenden limitar la compra innecesaria de bandas, al relacionar el ancho mesiodistal promedio de las primeras molares permanentes con las bandas ortodóncicas y el sexo.

Esto traerá un beneficio directo clínico y económico, para el ortodoncista., ya que contribuirá a reducir el tiempo clínico, al momento de la escogencia del tamaño de las bandas de ortodoncias para cada uno de los pacientes.

Trabajos clásicos de la literatura ortodónica han estudiado los diámetros mesiodistales, como también el tamaño de las bandas ortodónicas, en las diferentes poblaciones, los cuales han presentado las herramientas necesarias, para la realización de la investigación.

Siendo, por tanto, el primer estudio en una población panameña, que dará como resultado información científica, la cual podrá ser añadida a la práctica clínica diaria y contribuir con la comunidad ortodónica nacional.

## 1.2. Formulación de la hipótesis

A continuación, se presentan las hipótesis de la investigación:

### 1.2.1. Hipótesis Alternativa

$H_a$  Existe relación entre el diámetro mesiodistal de los primeros molares permanentes, y el tamaño de dos marcas comerciales de bandas, con el sexo en los pacientes atendidos en la CPOFOUP, durante los años 2016 y 2017.

### 1.2.2. Hipótesis Nula

$H_0$  No existe relación entre el diámetro mesiodistal de los primeros molares permanentes, y el tamaño de dos marcas comerciales de bandas, con el sexo en los pacientes atendidos en la CPOFOUP, durante los años 2016 y 2017.

### 1.3. Objetivos de la investigación

#### 1.3.1. Objetivo general

Relacionar el tamaño mesiodistal promedio de los primeros molares permanentes, con el tamaño de dos marcas comerciales de bandas ortodóncicas, por sexo, mediante el análisis de modelos.

#### 1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar los tamaños mesiodistales más frecuentes de la primera molar permanente superior derecha e izquierda, que presentan los pacientes de la maestría de ortodoncia de la Universidad de Panamá, en los años 2016-2017.
- Determinar los tamaños mesiodistales más frecuentes de la primera molar permanente inferior derecha e izquierda, que presentan los pacientes de la maestría de ortodoncia de la Universidad de Panamá, en los años 2016-2017.
- Identificar por sexo el diámetro mesiodistal de la primera molar permanente superior derecha e izquierda, que presentan los pacientes de la maestría de ortodoncia de la Universidad de Panamá, en los años 2016-2017.
- Identificar por sexo la relación al diámetro mesiodistal de la primera molar permanente inferior derecha e izquierda, que presentan los pacientes de la maestría de ortodoncia de la Universidad de Panamá, en los años 2016-2017.
- Obtener el valor promedio de las bandas de la marca X (3m), en base a las mediciones.
- Obtener el valor promedio de las bandas de la marca Y (AO), en base a las mediciones.
- Establecer la frecuencia de los tamaños de las bandas de la marca X (3m), de acuerdo al sexo.
- Establecer la frecuencia de los tamaños de las bandas de la marca Y (AO), de acuerdo al sexo.

## 1.4.Fuentes de información

### 1.4.1. Fuentes vivas

Las fuentes vivas de información utilizadas en esta investigación aportan ideas, opiniones, experiencias y conocimientos para mejorar la calidad del trabajo investigativo; se mencionan a continuación:

- Dr. Luis Batres Méndez (tutor clínico).
- Dra. Rita Espósito (tutor metodológico).
- Dra. Yamibel Monterey (docente de la maestría de ortodoncia Universidad de Panamá.).
- Dr. José Nuñez (docente de la maestría de ortodoncia Universidad de Panamá.).
- Profesora Milagros del Carmen García de Barría (bioestadística)

### 1.4.2. Fuentes Bibliográficas

Los tipos de fuentes bibliográficas son aquellas fuentes de información utilizadas y las cuales pueden ser de tipo primarias, como libros médicos y publicaciones de revistas médicas.

Fuentes de tipo terciarias en donde la información proviene de fuentes secundarias, como por ejemplo, artículos de revistas, libros que citan otros autores; también se revisaron páginas web.

1. Arya, Bhupendra S., Savara, Bhim S., Don Thomas, & Quentin Clarkson. (1974). Relation of sex and occlusion to mesiodistal tooth size. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 66(5), 479-486. Recuperado de [www.ajodo.org](http://www.ajodo.org)

2. Bishara, Samir E., Jakobson, Jane R., Abdallah, Essam M., & Fernandez Garcia, Arturo. (1989). Comparisons of mesiodistal and buccolingual Crown dimensions of the permanent teeth in three populations from Egypt, Mexico, and the United States. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 96, 416-422. Recuperado de [www.ajodo.org](http://www.ajodo.org)

3. Black, G.V., M.D., D.D.S., Sc.D. (1902). *Descriptive Anatomy of the Human Teeth*. (Quinta Edición). Recuperado de [www.archive.org](http://www.archive.org)
4. Bolton, Wayne A. (1962). The clinical applications of a tooth size analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 48(7), 504-529. Recuperado de [www.ajodo.org](http://www.ajodo.org)
5. Campbell,\*Steven W., \* Zimmerman, Grenith J., & \*Tomlinson, John L. (1978). A correlation of tooth circunferences. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 74(6), 656-662. Recuperado de [www.ajodo.org](http://www.ajodo.org)
6. Doris, John M. D.D.S., \* Bernanrd, Brentley W. D. M.D., & Kuflinec, Mladen M. D. Stom., D.M.D., Sc.D.\*\*. (1981). *A biometric study of tooth size and dental crowding*. 79(3). Recuperado de [www.ajodo.org](http://www.ajodo.org)
7. Gallardo Gómez, Marcelo Eduardo. (2016). *Relación del Diámetro Mesiodistal de las Coronas Clínicas con el Perímetro del Arco con la Población Guna Mediante el Análisis de Modelos*. (Máster). Universidad de Panamá, Panamá.
8. Garn M., Stanley, Lewis, Arthur. B., & Kerewsky, Rose S. (1964). Sex difference in tooth size. *Journal of Dental Research*, 43, 306.
9. Norton, Louis A., D.M.D., & Williams, Cary A., D.M.D. (1973). Prediction of orthodontic band sizes from selected teeth. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 64(5), 480-490. Recuperado de [www.ajodo.org](http://www.ajodo.org)
10. Pullen, Herbert A., D.M.D. (1931). Some studies of the molar and premolar teeth in relation to anchor band construction, adaptation, and the health of the dental tissues. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 17(7), 628-641. [https://doi.org/10.1016/S0099-6963\(31\)80156-5](https://doi.org/10.1016/S0099-6963(31)80156-5)

## 1.5. Clarificación del marco situacional

### 1.5.1. Marco situacional

La Universidad de Panamá fue creada mediante Decreto Presidencial de Harmodio Arias Madrid, del 29 de mayo de 1935. Fue inaugurada el 7 de octubre de ese mismo año e

inició clases al día siguiente con una matrícula de 175 estudiantes en las carreras de Educación, Comercio, Ciencias Naturales, Farmacia, Preingeniería y Derecho. La Universidad empezó a funcionar en el turno nocturno en uno de los pabellones del Instituto Nacional.

Bajo la administración del presidente Enrique A. Jiménez, el gobierno compró alrededor de 60 hectáreas en el barrio El Cangrejo, las cuales destinó para la construcción de un campus universitario y la Escuela de Artes y Oficios, "Melchor Lasso De La Vega". (Universidad de Panamá, 2019)

La creación de la Facultad de Odontología se origina en el seno de la Asociación Odontológica de Panamá, la que consciente de la necesidad imperante del país, de contar con profesionales dentro del campo de la salud bucal, presenta a la Asamblea Nacional de Panamá el proyecto que daría paso al surgimiento de la Facultad de Odontología.

Es así como mediante la Ley número 75 del 14 de noviembre de 1963, la Asamblea Nacional de Panamá encomendó a la Universidad de Panamá, la planeación y organización de la Facultad, dotándola de los recursos necesarios para su funcionamiento y desarrollo.

Para dar inicio a esta disposición, nuestra Primera Casa de Estudios, nombra la Comisión Organizadora presidida por el Dr. Juan R. Morales Jr. y por los doctores Rodrigo Einsemman, Silio Galo Ortíz y Omar Rodríguez S. Estos, junto a un grupo de odontólogos, emprendieron la ardua tarea de planear, organizar e impulsar los lineamientos académicos y administrativos que servirían de derrotero a la recién naciente Facultad de Odontología.

En 1972 la Facultad de Odontología, entrega la primera promoción. Se gradúan siete cirujanos dentales y capacita ese mismo año a once asistentes dentales. Para el año 1975, se formaliza el curso para asistentes dentales y 33 nuevas asistentes ingresan al mercado laboral. (Universidad de Panamá, 2019)

En el año 2005 se dio inicio a la planificación del programa de maestría en ortodoncia por indicación del señor Decano Dr. Omar López. Con la colaboración de distinguidos

profesores de la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá y profesionales externos se da inicio a la planificación y elaboración del documento que sería presentado a las autoridades correspondientes de la Vicerrectoría de Postgrado para su debido análisis y aprobación, el cual tuvo un proceso aproximado de tres años. Finalmente, se aprobó el programa con la modalidad de “Maestría Profesional”. El primer grupo dio inicio en el año 2009; hasta la fecha han ingresado seis grupos. (Dr. Luis Batres Méndez, 2018)

La investigación se realizó en la clínica de postgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá, en los modelos superiores e inferiores de los pacientes atendidos durante los años 2016 y 2017, los cuales reposan en la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá.

#### 1.5.2. Alcance del estudio

- En la actual investigación se detalló la relación del diámetro mesiodistal con ambas casas comerciales de bandas ortodóncicas y el sexo, en los pacientes atendidos en la clínica de postgrado de ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá durante los años 2016 y 2017.
- Esta investigación contribuirá con la reducción del tiempo clínico al momento de escoger el tamaño correcto de las bandas ortodóncicas, para ambas marcas comerciales.
- Este estudio servirá para formación de conocimiento y publicar la investigación para que se ha utilizada como referencia, para otros estudios.

#### 1.5.3. Limitaciones del estudio

- Para la realización de esta investigación se utilizó la ficha clínica y los modelos de estudio de los pacientes que iniciaban su tratamiento de ortodoncia, en la clínica de

postgrado de ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá, durante los años 2016 y 2017. No se pudieron realizar mediciones con modelos antes de ese período, ya que no todos estaban completos, presentaban fracturas y manchas por moho, entre otras.

#### 1.5.4. Definición de términos básicos

Según: (Gupta, Sarabahi, Gupta, & Ruiz, 2013)

- *Brackets*: es un pequeño aditamento fijo que va adherido a cada diente mediante un material adhesivo, durante el tratamiento de ortodoncia.
- Banda ortodóncica: es una cinta metálica adaptada, contorneada y fijada alrededor de la corona de una pieza dentaria. Su finalidad es asegurar que los aditamentos que están soldados a ellas (*brackets*, tubos o aditamentos auxiliares) estén en correcta relación con el diente.
- Corona clínica: se refiere a la parte visible del diente en la boca, que se extiende desde el borde oclusal o incisal a la cresta de la encía libre. Cualquier área que no haya erupcionado no es parte de la corona clínica.
- Diámetro mesiodistal: es la mayor distancia entre las superficies mesial y distal de la corona del diente perpendicular al eje vertical del diente.
- Discrepancia de tamaño dental: es la diferencia positiva o negativa que existe entre el espacio disponible del perímetro del hueso alveolar y el espacio requerido para la erupción y alineación adecuada de los dientes.
- Modelo de estudio: son replicas de los tejidos de los arcos maxilar y mandibular a partir de las impresiones dentales.

## **CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LA LITERATURA**

Para llevar a cabo esta investigación fue necesario la revisión de conceptos, estudios previos, y antecedentes, así como investigaciones que sirvieron de guía.

## 2.1. Factores que afectan el desarrollo dental

- Selección

Scott y Turner (1988) en su estudio observaron que, durante el Pleistoceno y el Holoceno, tal vez hasta el 10% de los adultos vivieron muchos años después de la pérdida de la mayoría o la totalidad de sus dientes, los cambios en la dieta y las nuevas técnicas de preparación de alimentos le permitieron sobrevivir.

Scott (2018) observó que el tamaño y la forma de los dientes están relacionados con la dieta y la supervivencia; la dentición está bajo un fuerte control genético. Se toleran variaciones menores, como cúspides, estilos, crestas y raíces accesorias.

- Factores Genéticos

Proffit, Fields, Henry y Saver (2008) manifestó que durante gran parte del siglo XX se pensó que la maloclusión podría deberse a características hereditarias por dos posibles mecanismos fundamentales:

El primero sería una desproporción heredada entre el tamaño de los dientes y el de los maxilares, que podría dar lugar a apiñamiento o a espaciamiento. La segunda posibilidad sería una desproporción heredada entre el tamaño o la forma de ambos maxilares, lo que podría dar lugar a relaciones oclusales inadecuadas. Cuanta mayor independencia exista entre estas características, más probabilidades habrá de que se hereden estas desproporciones. (P.141-142)

Proffit *et al.*, (2008) menciona que:

Las poblaciones primitivas, en las que la maloclusión es menos frecuente que en las sociedades modernas, se caracterizan por el aislamiento y la uniformidad genéticos. Si todos los individuos de un grupo portan la misma

información genética en lo referente al tamaño de los dientes y los maxilares, no existiría la posibilidad de que un niño heredase características discordantes. (p. 141)

Graber, Vanarsdall y L. Vig (2013) estableció que:

La maloclusión es una manifestación de la interacción entre la genética y el ambiente durante el desarrollo de la región buco facial. La consideración de los factores genéticos es un elemento esencial del diagnóstico, que subyace teóricamente bajo todas las anomalías dentofaciales. Esta parte del proceso de diagnóstico es importante para comprender la causa del problema antes de abordar el tratamiento. Se ha citado como factor en el posterior resultado saber si el origen del problema es genético, por lo que los ortodoncistas podrían estar limitados en lo que pueden hacer (o modificar). (p.139)

Scott (2018) explica en su estudio de gemelos y familiares que los rasgos definidos por el tamaño o la morfología son altamente hereditarios. El medioambiente contribuye al desarrollo dental, pero los genes desempeñan un papel más importante.

- Factores Ambientales

Proffit *et al.*, (2008) las influencias ambientales: “que actúan durante el crecimiento y el desarrollo de la cara, los maxilares y los dientes consisten fundamentalmente en presiones y fuerzas derivadas de la actividad fisiológica. La función debe adaptarse al entorno”. (p.15)

Proffit *et al.*, (2008) menciona las relaciones entre forma y función a este nivel están controladas genéticamente y, aunque son importantes para hacerse una idea general de lo que sucede en el hombre, apenas tienen que ver con cualquier desviación individual de la norma vigente. (p.15)

## 2.2. Alteraciones en el desarrollo dental

Los principales defectos congénitos pueden que acompañarse de alteraciones en el desarrollo dental, pero éstas tienen mayor importancia como factores que contribuyen a la maloclusión de Clase I aislada.

Proffit *et al.*, (2008) indica que: “La ausencia congénita puede deberse a alteraciones producidas durante las fases iniciales de la formación de un diente: el comienzo y la proliferación. Su forma más extrema es la anodoncia o ausencia total de dientes”. (P.135-138)

En las definiciones desarrolladas por Sapp, Eversole y Wysocki (2004) de las alteraciones en el desarrollo dental como la anodoncia total el cual es un trastorno raro en el cual no hay dientes temporales ni permanentes. Suele presentarse asociada a un trastorno generalizado tal como la displasia ectodérmica hereditaria. (p.3) La define:

Anodoncia parcial llamada también hipodoncia u oligodoncia, y que afecta a uno o más dientes. Aunque cualquier diente puede faltar congénitamente, algunos dientes tienden a faltar con más frecuencia que otros. Los dientes ausentes congénitamente con más frecuencia son los terceros molares, seguidos por los incisivos laterales y los segundos premolares superiores.

“Las alteraciones dentarias se originan desde los dientes primarios los cuales dan lugar a la erupción de los dientes permanentes, estos no aparecerán si faltan sus predecesores”. Proffit *et al.*, (2008, p.135)

Proffit *et al.*, (2008) señala que: “el diente ausente será el más distal. Si falta congénitamente un molar, casi siempre será el tercer molar; un incisivo, casi siempre es el lateral, un premolar, casi siempre es el segundo y no el primero”. (p.135)

- Dientes malformados y supernumerarios

En cuantos a las anomalías en el tamaño y en la forma de los dientes según Proffit *et al.*, (2008) son el resultado de alteraciones: “producidas durante la fase de diferenciación morfológica del desarrollo, tal vez con algún remanente de la fase de diferenciación histológica. Siendo así la más frecuente la ausencia de los incisivos laterales superiores y de los segundos premolares superiores”. (p.135)

En cuanto a la discrepancia dental superior e inferior Proffit *et al.*, (2008) observaron: “que un 5% de la población general presenta alguna discrepancia significativa en el tamaño de los dientes derivada de una desproporción entre los superiores y los inferiores”. (p.135)

“Los dientes supernumerarios más habituales son los que aparecen en la línea media del maxilar, y reciben el nombre de mesiodens. También pueden aparecer incisivos laterales supernumerarios y a veces se forman premolares adicionales”. Proffit *et al.*, (2008, p.135)

- Tamaño Dentario

En las definiciones establecidas por Sapp *et al.*, (2004, p.2) de las alteraciones en el tamaño dental, se encuentran:

Microdoncia: cuando todos los dientes en ambas arcadas dentarias son menores de lo normal, la alteración se denomina microdoncia generalizada. Si todos los dientes son uniformemente más pequeños de lo normal, lo cual ocurre en trastornos raros tales como el enanismo hipofisario, la enfermedad se denomina microdoncia generalizada verdadera. Los dientes más frecuentemente afectados por microdoncia son los incisivos laterales del maxilar superior y los terceros molares del maxilar superior.

Macrodoncia: cuando todos los dientes de ambas arcadas tienen un tamaño objetivamente mayor que el normal, la alteración se denomina macrodoncia generalizada verdadera y se observa en trastornos raro, como el gigantismo hipofisario. El término macrodoncia generalizada relativa se emplea para describir un estado en el cual la mandíbula y/o el maxilar superior son algo mayores de lo normal, pero los dientes son de tamaño normal.

Según Graber *et al.*, (2013) “la hipodoncia puede aparecer sin antecedentes familiares, aunque con frecuencia es familiar. También puede presentarse como parte de un síndrome, en especial en uno de los muchos tipos de displasia ectodérmica, aunque suele presentarse sola o aislada”. (p.148)

- Alteraciones de la forma

En cuanto a las alteraciones de la forma de los dientes definidas por Sapp *et al.*, (2004, p.6-11) se encuentran:

Según Sapp *et al.*, (2004) “la dislaceración: incurvación o angulación pronunciada de la porción radicular de un diente.” (p.6)

“Taurodontismo: (diente de toro) molar con una corona alargada y situada en posición apical respecto a la bifurcación de las raíces, que da por resultado una cámara pulpar coronal rectangular de tamaño mayor que el normal.” (p.6)

Diente invaginado: anomalía del desarrollo en el cual un área focal de la corona de un incisivo lateral del maxilar superior esta plegada hacia dentro (invaginada) en mayor o menor grado: cuando es grave, se origina un diente de forma cónica con un pequeño orificio superficial (*dens in dente*) que rápidamente se vuelve objeto de caries, pulpitis o inflamación periapical. (p. 7)

Diente evaginado: anomalía del desarrollo en el cual un área focal de la corona se proyecta hacia fuera y produce lo que parece ser una cúspide adicional o una cúspide de forma anormal respecto a las cúspides existentes (cúspides en garras). (p.9)

Según Sapp *et al.*, (2004) “la geminación: de la corona conformada anormalmente cuya anchura es excesiva debido al desarrollo de dos coronas a partir de un único primordio dental.” (p.10)

Fusión: “diente conformado anormalmente que puede presentar una corona especialmente ancha, una corona normal con una raíz adicional u otras combinaciones que resultan de la

unión de dos primordios dentales contiguos por medio de la dentina durante el desarrollo.”  
(p.10)

Según Sapp *et al.*, (2004) “la concrecencia: es la unión de las raíces de dos o más dientes normales causada por la confluencia de sus superficies cementarias”. (p.11)

### 2.3. Antropología

Scott *et al.* (1988) menciona en su estudio que el término "antropología dental" aparece por primera vez en el título de un artículo publicado en 1900 por George Buschan, aunque a Klatsky & Fisher se le atribuye su introducción formal.

Scott *et al.*, (1988) en su estudio revisó diversas investigaciones en donde determinaron que los dientes de los nativos australianos (son las poblaciones vivas de dientes más grandes) son 30-35% más grandes en el área de la corona que los de los grupos de dientes pequeños como los del sur en África, Lapps que viven en costas de Noruega hasta Rusia y los iraníes, etc.

Scott (2018) definió en su estudio a la antropología dental es una subdisciplina de la antropología física que se centra en el uso de los dientes para resolver problemas antropológicos. Los dientes exhiben una amplia gama de variables, que van desde aquellas controladas en gran medida por los genes hasta aquellas en gran parte dictadas por el entorno.

### 2.4. Odontometría

Scott *et al.*, (1988) indicó: que el tamaño de los dientes generalmente se refiere a dos medidas la longitud máxima de la corona (diámetro mesialdistal) y anchura (diámetro bucal-lingual).

Al igual que se puede obtener una mayor precisión midiendo las distancias intercúspideas o calculando el área total de la corona mediante el uso de fotografías.

De acuerdo con Peck y Peck (1972) la odontometría es la ciencia de medir el tamaño y la proporción de los dientes. Muchos ortodoncistas de hoy practican algún tipo de odontometría, tal vez sin saberlo, como parte de su diagnóstico rutinario de casos.

Peck y Peck (1972) indicaron que en la odontometría ortodóntica la dimensión de la corona más frecuentemente evaluada en la literatura es el diámetro mesiodistal (MD). El cual se puede obtener a partir de modelos de yeso con una fiabilidad comparable a la de las mediciones tomadas directamente de la boca o de los materiales del esqueleto.

Mencionan que el diámetro de la corona faciolingual (FL) se mide con menos frecuencia que la dimensión que la anterior mencionada.

Lavelle (1972) en su estudio sobre la tendencia secular mostraron un aumento en la estatura, esqueleto, cráneo, arco dental y dimensiones dentales. Así, a pesar de las diferencias de edad, los datos actuales mostraron que las dimensiones de los hijos eran mayores que las de los padres y las de las hijas eran más grandes que las de las madres.

El bajo nivel de correlación entre las dimensiones de los padres y la descendencia sugieren según Lavelle (1972): “que los factores ambientales en lugar de los genéticos desempeñan un papel importante en la determinación de las dimensiones de la estatura esquelética, cráneo, arco dental y dientes.” (p.24)

Black (1902, p.14-15), “en su estudio determinó las siguientes medidas, para las primeras molares permanentes, superior e inferior”.

Tabla de medidas de los dientes del hombre en milímetros y milésimas.

<b>TABLA DE MEDIDAS DE LOS DIENTES DEL HOMBRE EN MILÍMETROS Y MILÉSIMAS</b>		<b>Longitud total</b>	<b>Longitud de corona</b>	<b>Longitud de raíz</b>	<b>Diámetro mesiodistal de la corona</b>	<b>Diámetro mesiodistal del cuello</b>	<b>Diámetro bucolabiolingual</b>	<b>Curvatura de la línea gingival</b>
	<b>Promedio</b>	<b>20.8</b>	<b>7.7</b>	<b>13.2</b>	<b>10.7</b>	<b>7.5</b>	<b>11.8</b>	<b>2.2</b>
<b>Primera molar superior</b>	<b>Mayor</b>	<b>24.0</b>	<b>9.0</b>	<b>16.0</b>	<b>12.0</b>	<b>8.0</b>	<b>12.0</b>	<b>3.0</b>
	<b>Menor</b>	<b>17.0</b>	<b>7.0</b>	<b>10.0</b>	<b>9.0</b>	<b>7.0</b>	<b>11.0</b>	<b>1.0</b>
	<b>Promedio</b>	<b>21.0</b>	<b>7.7</b>	<b>13.2</b>	<b>11.2</b>	<b>8.5</b>	<b>10.3</b>	<b>1.1</b>
<b>Primera molar inferior</b>	<b>Mayor</b>	<b>24.0</b>	<b>10.0</b>	<b>15.0</b>	<b>12.0</b>	<b>9.5</b>	<b>11.5</b>	<b>2.0</b>
	<b>Menor</b>	<b>18.0</b>	<b>7.0</b>	<b>11.0</b>	<b>11.0</b>	<b>7.5</b>	<b>10.0</b>	<b>0.0</b>

*Fig.1.* Tabla de medidas de los dientes del hombre en milímetros y milésimas

*Fuente: (Black, 1902).*

## 2.5. Morfología dental

- Molares permanentes superiores

Wheeler (1979) describió a las molares permanentes superiores:

Las molares permanente superiores realizan con las molares inferiores la mayor parte del trabajo de masticación y trituración de los alimentos, son los más grandes y fuertes de las piezas superiores, tanto por su volumen como por su anclaje en los maxilares. Aunque la corona de las molares puede ser algo más corta que las premolares, sus dimensiones son mayores en todos los sentidos.

El tronco radicular de una molar superior es más ancho en todas direcciones y se trifurca para construir, en verdad, tres raíces bien formadas que emergen sobre de una base ancha por sobre la corona.

En general, las molares superiores tienen grandes coronas con cuatro cúspides bien formadas: dos vestibulares y dos linguales. Tienen tres raíces, dos vestibulares y una palatina; esta es la más larga.

Los primeros molares permanentes por lo general aparecen en la boca cuando el niño tiene seis años de edad. El primer molar permanente (inferior o superior) brota por detrás del segundo molar deciduo, en contacto con este. Por lo tanto, el primer molar no es un diente reemplazante, ya que no tiene predecesor. (p.217)

- Primer molar superior permanente

Wheeler (1979) describió a la primera molar superior:

La corona de este diente es más ancha en sentido vestibulo palatino que mesiodistal. Normalmente, el primer molar superior es el diente más grande en el arco superior. Tiene cuatro cúspides funcionales bien desarrolladas y una cúspide accesoria de poca utilidad práctica. Las cuatro cúspides de mayor importancia fisiológica son mesiobucal, distobucal, mesiopalatino y distopalatino. La quinta cúspide accesoria se llama cúspide tubérculo de Carabelli.

Posee tres raíces de amplias dimensiones: mesiobucal, distobucal y palatina. Estas están bien separadas y desarrolladas y su ubicación proporciona a este diente un anclaje óptimo contra fuerzas que tienden a dislocarlo. Las raíces tienen su mayor divergencia paralelamente a la línea de mayor fuerza que actúa contra la corona diagonalmente en dirección buco palatino.

La corona es aproximadamente de forma trapezoidal, con los contornos cervicales y oclusal constituyendo los lados desiguales. (p.217)

Las diferentes caras de la molar permanente superior.

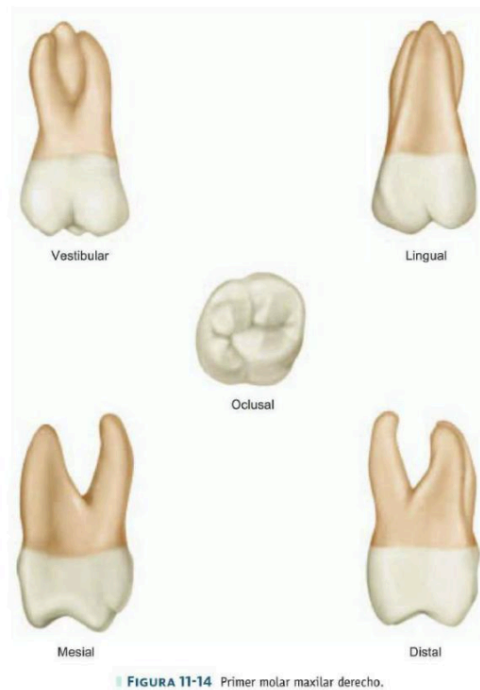


FIGURA 11-14 Primer molar maxilar derecho.

Fig. 2. Molar permanente superior.

*Fuente: (Stanley, N., 2010)*

- Molares permanentes inferiores

Wheeler (1979) describió a las molares permanentes inferiores:

Las molares inferiores son más grandes que cualquier otro diente inferior. Hay tres en cada lado de la mandíbula: primero, segundo y tercer molar inferior. Son similares entre sí en su forma funcional, aunque la comparación entre ellos muestra variaciones en el número de cúspides y algunas diferencias en el tamaño, diseño oclusal, longitud relativa y posición de las raíces.

Los contornos de las coronas presentan similitudes desde todas las caras y cada molar inferior tiene dos raíces, mesial y distal. Todos estos dientes tienen coronas que son más o menos cuadrangulares, y son un poco más largas en sentido mesiodistal que en bucopalatino. Las molares inferiores realizan la mayor parte del trabajo de la mandíbula en la masticación y la trituración de alimentos. Los inferiores son más grandes y más fuertes, tanto por su volumen como por su anclaje.

Las coronas de las molares son más cortas en sentido cervicodistal que en los dientes anteriores a ellos, pero sus dimensiones restantes son todas mayores. Las raíces no son tan largas como algunas de los otros dientes inferiores, pero las medidas combinadas de las raíces múltiples, con su ancho tronco bifurcado, proporcionan mejor anclaje y eficiencia. (p.246)

- Primer molar inferior permanente

Wheeler (1979) describió a la primera molar inferior permanente:

Normalmente, el primer molar inferior es el diente más grande en el arco inferior. Tiene cinco cúspides bien desarrolladas: dos vestibulares, dos linguales y una distal. Posee dos raíces bien desarrolladas, medial y distal, que son muy anchas en sentido vestíbulo lingual. Estas raíces tienen los ápices ampliamente separados.

La corona del primer molar inferior es más o menos trapezoidal, donde los bordes cervicales y oclusal representan los lados desiguales del trapecioide. El lado oclusal es el mayor. (p.216)

Las diferentes caras de la molar permanente inferior.

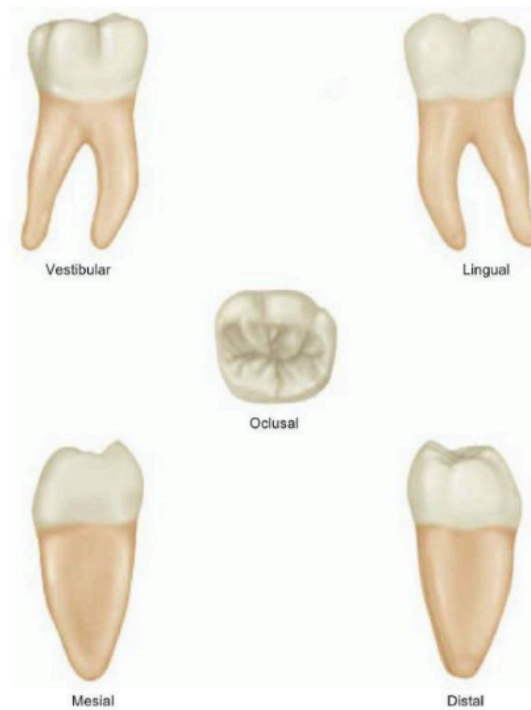


FIGURA 12-13 Primer molar mandibular derecho.

Fig.3. Molar permanente inferior.

Fuente: (Stanley, N., 2010)

Tabla de formación de las primeras molares permanentes.

<b>Primer molar</b>	<b>Superior</b>	<b>Inferior</b>
1 <sup>er</sup> testimonio de calcificación	Al nacer	Al nacer
Esmalte completo	3- 4 años	2 ½ a 3 años
Brote	6 años	6 a 7 años
Raíz completa	9 a 10 años	9 a 10 años

Fig. 4. Formación de las primeras molares permanentes.

Fuente: (Wheeler, R., 1979).

Tabla de medidas de las diferentes caras de la primera molar permanente

MEDIDAS (mm).									
Primer molar	Longitud cérvico incisal de la corona.	Longitud de la raíz		Diámetro Mesiodistal	Diámetro Mesiodistal cuello	Diámetro vestibulolingual corona	Diámetro vestibulolingual cuello	Curvatura de la línea cervical mesial	Curvatura de la línea cervical distal
		B	L						
Superior	7.5°	12	13	10.0	8.0	11.0	10.0	1.0	0.0
Inferior	7.5°	14		11.0	9.0	10.5	9.0	1.0	0.0

Fig.5. Medidas de la primera molar permanente en todas sus superficies.

Fuente: (Wheeler, R., 1979).

## 2.6. Discrepancia del tamaño dental

Proffit *et al.*, (2008): “definen discrepancia en el tamaño de los dientes cuando aproximadamente un 5% de la población presenta algún grado de desproporción en el tamaño dental”. (p. 200)

Proffit *et al.* (2008):

Para lograr una buena oclusión, los dientes deben tener un tamaño proporcionado. Si se combinan dientes superiores grandes con dientes inferiores pequeños, como sucede cuando se coloca una dentadura postiza de dimensiones desproporcionadas, no hay forma de conseguir una oclusión ideal. Aunque la dentición natural encaja muy bien en la mayoría de los individuos.

La causa más corriente es una anomalía en el tamaño de los incisivos laterales superiores, pero también pueden producirse variaciones en los premolares o en otros dientes. En ocasiones, todos los dientes superiores son demasiado grandes o pequeños para encajar adecuadamente con los inferiores.

Es posible realizar una rápida comprobación de la posible discrepancia en el tamaño de los dientes anteriores, comparando el tamaño de los incisivos laterales superiores e inferiores. A menos que los superiores sean mayores, es casi seguro que exista discrepancia. Una comprobación rápida para la discrepancia en el tamaño de los dientes posteriores es comparar el tamaño de los segundos premolares superiores e inferiores, que deberían tener aproximadamente el mismo tamaño. Una discrepancia inferior a 1,5 mm rara vez resulta significativa, pero más de esto pueden crear problemas para el tratamiento y deben ser incluidas en el listado de problemas ortodóncicos. (P.200-201)

Proffit *et al.*, (2008) sugieren que al momento de la planificación del tratamiento de ortodoncia, que se debe tener en cuenta los problemas de discrepancia en el tamaño dental, aunque muchas de las medidas necesarias para resolver este problema se aplican en la fase final del mismo. Que se debe realizar para compensar las discrepancias dentales:

Debido a un excesivo tamaño dental es la reducción del esmalte interproximal (desgaste). Cuando el problema consiste en una falta de tamaño, es necesario dejar espacio entre algunos dientes, que puede cerrarse o no más adelante mediante restauraciones.

Cuando el desgaste del esmalte forma parte del plan de tratamiento original, la mayor parte de la reducción debe realizarse en la fase inicial, aunque el desgaste definitivo puede demorarse hasta la fase final. Este método permite observar directamente las relaciones oclusales antes de efectuar los ajustes finales en el tamaño dental. Siempre se recomienda un tratamiento tópico con flúor inmediatamente después del desgaste.

Los problemas de falta de tamaño suelen deberse a la existencia de unos incisivos laterales superiores pequeños. La presencia de un pequeño espacio distal al incisivo lateral suele ser estética y funcionalmente aceptable. La adición de resinas compuestas a los dientes pequeños es una excelente forma de compensar los problemas de tamaño dental y suele ser el mejor tratamiento para los incisivos pequeños. Es más sencillo conseguir un acabado de precisión si se efectúa la reconstrucción durante la fase de acabado del tratamiento ortodóncico.

Las pequeñas deficiencias más generalizadas pueden camuflarse alterando la posición de los incisivos de diferentes formas. Hasta cierto punto, se puede proceder a la torsión de los incisivos para compensar el defecto: si se dejan algo más enderezados, ocupan menos espacio en relación con el arco dental inferior y pueden utilizarse para enmascarar los incisivos superiores de gran tamaño, mientras que con una torsión algo excesiva se pueden compensar en parte los incisivos superiores de menor tamaño. Estos ajustes requieren incluir dobleces de tercer orden en los arcos de alambre finales. También se puede compensar el defecto inclinando ligeramente los dientes o acabando el tratamiento ortodóncico con una sobre mordida o un resalte ligeramente excesivo, dependiendo de las circunstancias de cada caso. (P.609-610)

Rees (1953) en su estudio de la relación de las bases apicales, pudo determinar que los diámetros mesiodistales de los dientes maxilares excedían los de la mandíbula y creían que las discrepancias podían reducirse mediante la reducción interproximal, extracciones o colocación de coronas o incrustaciones de acuerdo al caso.

Bolton (citado en Interlandi, 1999) identificó que si los dientes superiores o inferiores son más grandes, se pueden presentar varias situaciones:

Si los dientes anteriores superiores son más grandes que los anteriores inferiores pueden presentarse sobremordida más profunda, sobreprotusión acentuada, o la combinación de

ambas, así como apiñamiento en el sector anterior, una oclusión incorrecta en el sector posterior. Si los dientes antero inferiores son más grandes que los antero superiores se presentara una relación incisal de borde a borde, espacios entre los dientes antero superiores, apiñamiento en los incisivos inferiores, relación molar y canina incorrecta. (p.632)

Smith, Buschang y Watanabe (2000) en su estudio evaluó los perímetros entre arcos de Bolton, se obtuvieron de los modelos pre tratamiento de ortodoncia de 180 pacientes, incluidos 30 hombres y 30 mujeres de cada una de tres poblaciones (blancos, negros e hispanos). Su estudio dio como resultado que los blancos mostraron la proporción más pequeña, seguidos por los hispanos y los negros. Las diferencias entre los negros y los blancos fueron muy significativas e indican que en relación con los dientes maxilares, los dientes mandibulares de los blancos eran más pequeños que los dientes mandibulares de los negros. Los dientes maxilares de los hispanos eran solo un poco más pequeños que los dientes maxilares de los negros. Los dientes mandibulares anteriores de los hispanos eran más grandes que los dientes mandibulares anteriores de los negros, mientras que los dientes mandibulares posteriores de los negros eran más grandes. Los dientes con mayores discrepancias fueron los segundos premolares mandibulares, los incisivos laterales superiores, los segundos premolares superiores y los incisivos centrales inferiores.

Doris, Bernanrd y Kufinec (1981) su muestra fue de ochenta caucásicos norteamericanos, igualmente divididos en cuanto al sexo, de los registros de maloclusiones clase I y clase II. Cuarenta y cuatro de estos pacientes fueron tratados mediante la extracción de los cuatro primeros premolares; y el resto de los treinta y seis fueron tratados sin extracción. Su estudio dio como resultado que los varones tienen dientes más grandes que las mujeres, particularmente los incisivos y caninos maxilares; incisivos centrales y los caninos mandibulares y ambos premolares mandibulares; aquellos casos en los que se realizó extracción mostraron dientes consistentemente más grandes y una mayor suma de los anchos mesiodistales que el grupo tratado sin extracción.

## 2.7. Evaluación del espacio y predicción de tamaño.

La evaluación del espacio y la predicción del tamaño de los dientes pueden ser determinados, a través varios análisis de acuerdo al tipo dentición (mixta o temporal) que presente el paciente, tal cual lo explicó Bahreman (2013) en su libro:

- **Análisis de Nance:**

La longitud del arco dental desde la superficie mesial de un primer molar permanente inferior a la superficie mesial del lado opuesto siempre se acorta durante la transición de la dentición mixta a la permanente.

En un estudio exhaustivo, Nance concluyó que la longitud del arco desde la superficie mesial de un primer molar mandibular permanente a la superficie mesial del lado opuesto siempre se acorta durante la transición de la dentición mixta a la permanente.

Nance también reportó el espacio libre de Leeway de 1,7 mm entre los diámetros mesiodistales combinados del canino deciduo mandibular y los primeros y segundos molares primarios y los anchos mesiodistales de los dientes permanentes correspondientes en cada lado del arco, siendo los dientes deciduos más grandes en el arco maxilar, la diferencia entre el diente deciduo y el diente correspondiente es de 0,9 mm por lado.

El método de Nance compara una medición directa de la radiografía periapical de dientes no erupcionados al espacio disponible. El espacio disponible se calcula midiendo la longitud del arco con un alambre de latón suave desde la superficie mesial de un primer molar permanente hasta la superficie mesial del primer molar en el otro lado. Se utiliza un compás afilado o un trozo de alambre de latón de 0.010 pulgadas para medir el diámetro mesiodistal de los dientes no erupcionados en las radiografías periapicales de boca completa (el tubo del aparato de rayos X, apunta directamente hacia los puntos de contacto). Para mayor precisión y para evaluar la distorsión en la película, el ancho medido en la radiografía se compara con el ancho del modelo real.

Además, en el espacio libre de Leeway, se miden otras dos dimensiones: la medición exterior, que es el perímetro del arco desde la superficie mesiobucal de un primer molar permanente inferior alrededor de la superficie mesiobucal del primer molar del lado opuesto, tomada con un alambre de latón y, en la medida interna, permanecen el primer molar en un lado, en el punto donde los tejidos linguales tocan la corona del diente, los tejidos gingivales entre los incisivos centrales inferiores en su aspecto lingual. Nance indicó que las mediciones externas no aumentan desde el momento de la dentición mixta hasta el momento en que están presentes todos los dientes permanentes, sino que disminuyen durante la transición; así mismo, la medida interior también disminuye. (p.167-168)

- **Análisis de Moyers en dentición mixta:**

El análisis de la dentición mixta de Moyers es una medida tomada de los cuatro incisivos mandibulares para encontrar el tamaño estimado de los caninos y premolares maxilares y mandibulares de las tablas de probabilidad que calculó para niños y niñas. Los incisivos mandibulares se utilizaron porque proporcionarían una mayor precisión que los incisivos laterales superiores, que tienen una mayor variación de tamaño.

El propósito de este análisis es evaluar la cantidad de espacio disponible en el arco para el éxito de los dientes permanentes y el ajuste oclusal necesario. Este método tiene algunas ventajas: el análisis se puede aplicar directamente en la boca y en los modelos en ambos arcos; no consume mucho tiempo; y no requiere equipo especial ni proyección radiográfica. (p.168)

- **Análisis de Staley y Kerber**

Staley y Kerber introdujeron un método combinado de análisis del espacio en el que el tamaño de los incisivos permanentes se mide directamente en los modelos dentales y el tamaño de los premolares no erupcionados se mide, en

las radiografías para predecir el ancho mesiodistal de los caninos no erupcionados, que no se puede medir con precisión en una radiografía. (p.169)

- **Análisis de Merrifield**

El análisis de Merrifield es el análisis del espacio total, se basa en el análisis cráneo facial y el triángulo de Tweed junto con el análisis de la dentición total. En este análisis, la dentición se divide en tres áreas: anterior, medio del arco y posterior. Esta división se realiza por dos razones: la simplicidad en la identificación de un área de espacio deficiente o excedente y la posibilidad de llegar a un diagnóstico más preciso, de acuerdo con la posición e inclinación del incisivo mandibular y el patrón esquelético del paciente. (p.169)

- **Análisis de Tanaka y Johnston**

Este análisis es una variante del método de Moyers, excepto que el gráfico de probabilidad no es necesario. En esta técnica, se mide el ancho total de los cuatro incisivos permanentes inferiores y luego se divide entre 2. El resultado se le suma 10.5 mm proporciona el ancho estimado de los caninos permanentes y premolares permanentes y el resultado más 11.0 da el ancho estimado del canino maxilar y premolares. (p.168)

Según Uribe y Cárdenas (2014) este análisis presenta ciertas ventajas: “es un método sencillo y exacto, sin aproximaciones; no requiere radiografías; no requiere tablas (una vez se memoriza el método); se puede hacer en modelos o directamente en el paciente; no requiere ecuaciones complicadas, solo dos sumas sencillas”. (p.192)

- **Análisis de Bolton (1958)**

Consta de dos partes: la primera parte es la medición mesiodistal individual de todos los dientes desde los primeros molares mesialmente. Las mediciones

del tamaño de los dientes se tomaron típicamente con calibrador de Boley de punta afilada, midiendo la dimensión más amplia de cada diente. La segunda parte es el cálculo de las comparaciones de la longitud del arco y la determinación de la discrepancia en el tamaño de los dientes. (p.114)

## 2.8. Materiales Dentales

### 2.8.1. Brackets

Los *brackets* ortodónticos contemporáneos son una modificación de los *brackets standard edgewise*, desarrollados por Edward H. Angle. En el tiempo de los *brackets standard edgewise*, se inventó la aleación de acero inoxidable, la cual se encontraba en la fase de evolución y los *brackets* de ortodoncia soldados a las bandas se componían principalmente de oro de 14 o 18 quilates.

Rudolf Schwarz fue el primero en utilizar acero inoxidable en aparatos de *edgewise*. Khan (2015) describe los *brackets* de acuerdo a los tipos de materiales que esta confeccionado y que cualidad deben poseer:

Los *brackets* de ortodoncia modernos se componen de tres tipos diferentes de materiales que son los siguientes:

1. Soportes metálicos (acero inoxidable, titanio y cromo cobalto).
2. Soportes de plástico
3. Soportes de cerámica (monocristalinos y policristalinos)

Todos estos tipos de materiales de *brackets* se utilizan para la ortodoncia contemporánea, y todos ellos tienen sus propios beneficios y limitaciones.

Un soporte ideal en términos de material prospectivo debe tener las siguientes cualidades.

1. Biocompatible en medio oral.
2. Bajo costo.
3. Alto módulo de elasticidad.
4. Alta resistencia a la corrosión.

5. No tiene propiedades magnéticas.
6. No hay fricción en la interacción del cable del soporte.
7. Corrige la fuerza y la dureza.
8. Resiste las manchas y la decoloración en el medio oral.
9. Resistir la acumulación de placa.
10. Satisfacer las exigencias estéticas del paciente. (P.13-15)

#### 2.8.2. Bandas de Ortodoncia

Khan (2015) menciona a: “Ernest Sheldon Friel (1888-1970), alumno de Angle School (Angle School, 1909), quien utilizara las bandas ortodóncicas de acero inoxidable por primera vez en 1935.” (p.13)

Proffit *et al.*, (2008) señala que hasta los años de 1980, la única forma práctica de realizar anclaje duradero consistía: “en colocarlo sobre una banda que se pudiera cementar en un diente”.

Únicamente tras la aparición de las bandas de oro hechas a medida con unos alicates especiales se pudieron realizar fijaciones duraderas sobre muchos dientes. En los años 60 se empezaron a utilizar masivamente las bandas preformadas de acero, pero en la actualidad se utilizan principalmente en molares.

Proffit *et al.*, (2008) desarrolla las indicaciones para la colocación de bandas:

Dientes que van a recibir fuerzas intensas intermitentes sobre los anclajes como la fuerza utilizada con el extra-oral. Una banda de acero resiste mejor que un anclaje adherido las fuerzas de distorsión y cizallamiento que suelen generarse cuando se coloca o se retira un arco facial. Dientes que necesitan anclajes tanto labiales como linguales, como es el caso de un molar con un lip bumper o un arco lingual.

Dientes con coronas clínicas cortas, de manera que es difícil cementar correctamente los brackets. Si se fijan un tubo o un bracket a una banda pueden desplazar ligeramente la encía al ser colocados en su posición. Esto es mucho más difícil con los anclajes adheridos. A menudo, la decisión de usar

bandas en lugar de usar la adhesión en los segundos premolares en los adolescentes, se basa en la longitud de la corona clínica. (p. 411- 414)

Mizrahi (1977) en su estudio de 102 pacientes, 64 mujeres y 38 varones, en los cuales fueron colocados un total de 1976 bandas en las primeras molares permanentes.

El resultado de su estudio dio que las bandas en molares recementadas aumentaban cuando el paciente era Clase II, división 2; cuando se le indicaba el uso de aparatología extra oral al paciente y al igual que cuando se extendía el tratamiento de ortodoncia.

Staley y Reske (2012):

Las bandas de acero fueron hechas a la medida por el clínico en cada diente. Las bandas iban “apretadas” en cada diente, removidas, y soldadas antes de cementarlas. Los fabricantes desarrollaron bandas prefabricadas para todos los dientes, con una variedad de tamaños para todos los dientes, con una variedad para cada grupo dentario. El colocar bandas en todos los dientes se usó en la década de 1930 hasta 1970. Desde entonces el cementado de los brackets a reemplazado el colocar bandas a todos los dientes excepto para los primeros molares. Las bandas sobre los molares tienen tubos para el arco facial de modo que pueda resistir las fuerzas liberadas por éste. Los primeros molares también son cementados en muchos pacientes. (p.231)

Banda ortodóncica metálica de la primera molar permanente.



*Fig. 6. Banda ortodóncica metálica.*

*Fuente: (3m 2017)*

- Separadores

Staley y Reske (2012)

Los separadores deben colocarse en la mayoría de los pacientes antes de poder adaptar las bandas. Se usan diversos tipos de separadores, son los más comunes los módulos plásticos. Hay pinzas especiales para estirar el módulo plástico y ayudar a empujarlo entre los puntos de contacto. Los módulos de plástico separan los dientes en pocos días entre los cuales puede aflojarse y perderse. Antes de ajustar la banda el clínico debe remover el separador del espacio interdental. Cuando se pierde el separador, el clínico debe revisar si este se deslizó por debajo de la encía y de ser así removerlo. (p.231)

Los separadores pueden ser de módulos de silicona o de alambre de acero.



*Fig. 7. Separador de alambre de acero.*

*Fuente: (McLaughlin et al 2004)*



*Fig. 8. Separador de silicona.*

*Fuente:(American Orthodontics 2018)*

- Colocación de la Banda

Generalmente, las bandas se colocan en ambos molares permanentes inferiores y también en el primer molar permanente superior, como parte del arco transpalatino. En los segundos molares superiores se colocan bandas solamente en los casos en los cuales hay anomalías obvias en su posición (por ejemplo, rotación, vestibularización, mordida cruzada). Las bandas pueden ser colocadas sobre otros dientes, especialmente sobre los segundos



- Adaptación de la banda

Staley y Reske (2012)

Los espacios interproximales creados por los separadores le permiten al clínico ajustar las bandas apropiadamente. Antes de colocar las bandas y cementarlas los dientes deben estar limpios. Los dientes varían en forma y tamaño, lo que se convierte en un reto para adaptar bandas prefabricadas en algunos dientes. En los molares superiores un tubérculo de Carabelli grande complica la adaptación de la banda.. Los bordes mesiales y distales de la banda deben estar localizados a la altura de las crestas marginales. Esta posición permite que el tubo molar se ubique en el medio de la superficie bucal. El tubo bucal del molar debe ir centrado en la superficie bucal de la corona cuando es visto desde la superficie oclusal bucal. Si se coloca una banda a un primer molar, el tubo debe dirigirse hacia la mitad de las coronas de los incisivos centrales.

Cuando se adapta una banda sobre un diente, se le pide al paciente que la empuje sobre el diente mordiendo un empujador de banda de plástico. Las bandas tienen la tendencia de deslizarse hacia abajo en la superficie mesial de la corona. Comience por empujar la banda hacia abajo más en distal de la mitad de la corona. Luego, empuje totalmente la banda sobre la superficie mesial. También se empuja la banda hacia abajo en los lados bucal y lingual de la corona del diente. Después de ajustar totalmente la banda, los bordes oclusales de la banda son adaptados a los surcos y al contorno de la corona con un instrumento metálico llamado bruñidor. No debe adaptarse la terminación gingival de la banda de la corona, debido a que puede hacer difícil su remoción. En los pacientes más jóvenes que han tenido suficiente erupción pasiva, el clínico puede recortar el borde gingival de la banda con una tijera curva de coronas y puentes para evitar que la banda lesione los tejidos gingivales. El corte del borde queda filoso y debe lijarse para evitar la lesión de los tejidos gingivales. Si la banda prefabricada se recorta mucho, esta no

tendrá suficiente contacto con la corona del diente como para permanecer cementada por largo tiempo. (p.231)

- Cementado de la banda

Staley y Reske (2012)

Después de adaptar la banda, remuévala del diente con una pinza para remover bandas. Lave y seque la banda y el diente. Mezcle suficiente cemento para llenar la banda o para cubrir abundantemente la superficie interna de la banda. Asiente la banda completamente sobre el diente y limpie los excesos de cemento de la corona y los tejidos gingivales. Polimerice el cemento. (P.231-232)

- Remoción de bandas

Staley y Reske (2012)

Las bandas removidas después del tratamiento con pinzas para remover bandas. La pinza tiene un apuntes que agarra la banda y la otra punta cubierta por un relleno plástico que reposa sobre la superficie oclusal o incisal de la corona. En la remoción de las bandas de los molares superiores, el enlace entre el diente y la banda se rompe colocando la punta de agarre primero en la parte lingual de la banda y luego colocándola en la parte bucal de la banda. Cuando se remueve la banda del molar superior, la punta de agarre se coloca del lado palatino de la banda para rodar hacia fuera de la superficie lingual de la corona. En la remoción de las bandas de los molares inferiores, el enlace entre el diente y la banda se rompe colocando primero la punta de agarre en la parte bucal de la banda y luego en la parte lingual de la misma. (p.232)

- Limpieza de las bandas

Sudhan y Hassan (2013)

“Durante la colocación de la aparatología, se pueden "probar" varias bandas en la boca antes de seleccionar el tamaño apropiado. Descartar esas nuevas bandas que se probaron en la boca y que no tienen el tamaño correcto causaría una enorme implicación en el costo para el profesional. (p.371)

- Material de la banda

Acero inoxidable

Mayoral y Mayoral (1977) describe el acero inoxidable con que se confeccionan las bandas de ortodoncia:

El acero es una aleación de hierro con otros metales, como el carbono, pero este tipo de acero no se usa en ortodoncia porque no resiste la acción de los fluidos bucales. Las aleaciones que resisten la acción de los agentes químicos son llamados aceros inoxidables; los de más uso son los aceros 18- 8 al cromo-níquel que contienen 18% de cromo y 8% níquel. Estas aleaciones son antimagnéticas, malas conductoras de electricidad con relación al cobre, lo que facilita la soldadura eléctrica de punto. Son también bastante resistentes a los agentes químicos. Puntos de fusión: 1500° aproximadamente.

El acero inoxidable se empleó por primera vez en la Ortodoncia, por De Coster, en Bélgica. Dos fórmulas de acero inoxidable, para ortodoncia, son las siguientes: la primera, la de Charlier, quien fue el primero que fabricó un soldador eléctrico para el acero inoxidable, y la segunda, la de la casa Krupp de Alemania:

Acero inoxidable (Charlier): Hierro 75%, cromo 15% y níquel 10%.

Acero inoxidable (Wipla) Cromo 18,88%, níquel 8,68% y el resto de hierro.

El níquel proporciona brillo y maleabilidad a la aleación, y el cromo dureza e inalterabilidad. Las ventajas del acero inoxidable pueden resumirse en las siguientes:

1. Extraordinaria resistencia. Esto permite reducir los espesores de las bandas y alambres.
2. Bajo costo.
3. Inocuidad para los tejidos.
4. Duración. Es difícil producir ruptura de aparatos hechos con este material.
5. No necesita auxiliares para soldaduras, pues casi siempre se emplea la soldadura eléctrica de punto.
6. Inalterabilidad. Resiste la acción de la mayoría de los agentes químicos, y es inalterable por los fluidos bucales.
7. Acción oligodinámica.
8. Insípido, por lo cual puede ser soportado por el paciente. (p. 383)

## 2.9. Materiales de impresión

- Tipos de Yeso

Anusavive (2004) en cuanto a los yesos menciona:

Los productos del yeso dental y yeso piedra son el resultado de la calcinación del sulfato dihidratado de calcio o yeso. En el procedimiento industrial, el yeso se muele y somete a temperaturas de 110° a 120°C (230 a 250°F) para eliminar parte del agua de cristalización, que es la cantidad de agua necesaria para convertir sulfato de calcio dihidratado. El componente principal de los productos basados en yeso, tales como los yesos dentales y los yesos piedra, es el sulfato de calcio hemihidratado.

- Proporción agua/polvo

Hay que medir con precisión las cantidades de agua y hemihidrato por peso. La proporción de polvo y agua del hemihidrato se expresa generalmente como proporción A/P, o el cociente obtenido de dividir el peso del polvo por el peso (o volumen) del agua. Esta proporción se abrevia como A/P. Por ejemplo, si se mezclan 100 gramos de yeso con 60 ml de agua, la proporción A/P será 0,6. Si se mezclan 100 gramos de yeso con 28 ml de agua, la A/P será 0,28. La proporción A/P es un factor muy importante en la determinación de las propiedades físicas y químicas del producto final del yeso.

- Pruebas para los tiempos de trabajo, fraguado y endurecimiento final:

- Tiempo de mezclado (TM)

Se define el tiempo de mezclado como el que transcurre desde la adición del polvo al agua hasta que se completa la mezcla. La mezcla mecánica de los yesos piedra y los yesos para modelos se completa en 20-30 segundos. Si el espátulado es manual, se necesita al menos un minuto para obtener una mezcla sin grumos.

- Tiempo de trabajo (TT)

El tiempo de trabajo es el tiempo disponible para utilizar una mezcla manipulable y que se mantenga una consistencia uniforme para poder emplearla para una o dos utilidades. Se mide desde el comienzo de la mezcla hasta el momento en que la consistencia ya no cumple el propósito para el que se preparó. Por lo general, un tiempo de trabajo de 3 minutos es adecuado.

- Mezclado

Dentro de los límites prácticos, cuantos más largos sean el tiempo y la rapidez de la mezcla, más cortos será el tiempo de fraguado. Algunos cristales de yeso se forman inmediatamente después de ponerse en contacto el yeso dental o el yeso piedra con el agua. Al comenzar la mezcla aumenta la formación de estos cristales. Al mismo tiempo, los cristales se rompen al mezclarlos con la espátula y son distribuidos por la mezcla, dando lugar a la formación de más núcleos de cristalización. Así, disminuye el tiempo de fraguado.

- Temperatura

Podría esperarse que un aumento en la temperatura del agua acelera la reacción química de fraguado. Sin embargo, esto no sucede con los productos derivados del yeso. A pesar de que el efecto de la temperatura en el tiempo de fraguado tiende a ser imprevisible y varía de un yeso dental (o yeso piedra) a otro, es poco el cambio que se produce entre 0°C (32°F) y 50°C (120°F). Si la temperatura de la mezcla yeso-agua es mayor a 50°C (120°F), se produce un enlentecimiento gradual. Cuando la temperatura se aproxima a los 100°C (212°F), no se produce la reacción. En el intervalo de temperaturas más alto (50-100°C). La reacción 2 se invierte y los cristales de yeso formados tienden a volver a la forma de hemihidrato.

- Expansión de fraguado

Independientemente del tipo de yeso empleado, se puede detectar la expansión de la masa durante el paso de hemihidrato a dihidrato. Según la composición del producto derivado del yeso, esta expansión lineal puede ser tan baja como el 0,06% o tan elevada como el 0,5%.

Debido a que, en la práctica, el producto de la reacción de fraguado de yeso tiene un volumen extremo mayor, pero un volumen cristalino menor, se

deduce que el material fraguado debe ser poroso. Por tanto, la estructura obtenida inmediatamente después del fraguado está formada por cristales engranados entre los que existen poros y micro poros que contienen exceso de agua necesaria para la mezcla. Al secarse se pierde el exceso de agua y el espacio vacío aumenta. (p. 239-280).

## 2.10. Impresiones dentales

Vellini- Ferreira (2002) “en cuanto a la selección de las cubetas podemos encontrar de varios modelos y tamaño, tales como los tipo Vernes, de aluminio perforadas, de plástico, etc.” (p.143)

- Impresiones de alginato

Las impresiones que necesitamos son diferentes a las otras especialidades, nos interesa obtener la anatomía correcta de todos los dientes en ambas arcadas, así como su tejidos adyacentes, para la elaboración de un diagnóstico correcto, y su uso que se presente durante el tratamiento de ortodoncia del mismo. Staley y Reske (2012) detallaron:

Las impresiones deben registrar lo mejor posible, las arcadas superiores e inferiores. Esto se logra desplazando los tejidos blandos hacia arriba y hacia fuera, más allá de los pliegues mucovestibulares en la impresión superior, y hacia abajo y hacia fuera en la impresión inferior.

Deben usarse cubetas perforadas del tamaño adecuado de cada arcada. Las cubetas deben tener la longitud necesaria para extenderse por lo menos un cuarto de pulgada más del diente y más distal en cada arcada, y lo suficientemente amplia, así los dientes no contactaran parte alguna de la cubeta.

Se debe añadir un listón de cera para extender los flancos de la cubeta dentro de los pliegues mucovestibulares y mantener la cubeta sin contactar los

dientes. A veces, se añade cera en la superficie palatina de la cubeta superior logrando obtener una impresión satisfactoria de la bóveda palatina alta.

Los dientes del paciente deben estar limpios y debe enjuagarse antes de la toma de impresiones. Antes de colocar la cubeta con el material de impresión, usted puede con sus dedos cubrir de alginato las superficies oclusales y linguales de los dientes y el paladar, con el fin de reducir las burbujas de saliva en estas superficies. (p.20)

- Vaciado del yeso para los modelos de estudio

Staley y Reske (2012) en cuanto al proceso de vaciado de los modelos con yeso señalaron:

Los modelos deben ser vaciados inmediatamente después de tomar las impresiones. Se deben evitar dos fallas en el vaciado de las impresiones:

Falta de densidad apropiada en el yeso y vacíos y burbujas dentro de la mezcla de yeso.

Una densidad apropiada se logra siguiendo las recomendaciones del fabricante, mezclando la cantidad correcta de yeso con la cantidad correcta de agua.

Para impresiones superiores e inferiores de tamaño normal en los modelos de estudio, se requiere acerca de 600 gramos de yeso en polvo.

El yeso puede ser pesado y almacenado en bolsas, de modo que puedan ser mezcladas rápidamente con el volumen apropiado de agua. Mezcle una cantidad suficiente de yeso para ambas impresiones con el volumen apropiado de agua en un tazón de metal para mezclar.

Saque de la bolsa las impresiones de alginato y enjuáguelas bajo el chorro de agua, para remover el desinfectante y los detritos. Sacuda el exceso de agua.

La superficie de la impresión debe ser brillante sin evidencia de restos de agua en el área de los dientes.

Se coloca en el vibrador la impresión mientras se agrega la mezcla de yeso. Comience colocando pequeñas gotas de yeso en un lado de la impresión desde la molar más posterior. Siga añadiendo sucesivas cantidades de yeso a medida

que va rotando la impresión, mientras observa cómo fluye el yeso al lado opuesto de la impresión y sale por el lado al lado opuesto de la impresión. Tenga cuidado de no atrapar aire debajo del yeso. Llene la impresión desde abajo hacia arriba. Cuando todas las coronas de la impresión estén llenas, incline la impresión para que el yeso corra hacia el otro lado. (p.22)

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

Se describe a continuación la metodología de la investigación que se utilizó para este estudio, el tipo y la técnica, la operacionalización, las variables, la hipótesis, los sujetos, el instrumento, la recolección y análisis de los datos.

#### **3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El estudio fue de tipo cuantitativo, prospectivo, de corte transversal, exploratorio, ya que no se habían realizado estudios de este tema anteriormente en Panamá.

La técnica de investigación fue documental, ya que las medidas se tomaron de modelos dentales obtenidos de los pacientes, que abrieron su ficha para iniciar su tratamiento de ortodoncia. Los datos se anotaron en la hoja de registro que contaba con el número de ficha de paciente, edad y sexo. En ella se anoto el diámetro mesiodistal solicitado, al igual que el tamaño de la banda de acuerdo a ambas marcas comerciales.

#### **3.2 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

La Maestría en Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá tiene como línea de investigación: clínico-patológica y clínico-operatoria.

#### **3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA**

##### **3.3.1. Población**

La investigación se realizó en los modelos superiores e inferiores de los pacientes atendidos en la clínica de postgrado de ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá, durante los años 2016 y 2017, los cuales reposan en la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá.

El universo de los sujetos estudiados corresponde a los modelos superiores e inferiores de los 115 pacientes atendidos en la clínica de Postgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá, durante los años 2016 y 2017, los cuales reposan en la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá.

### 3.3.2. Muestra

La selección de la muestra, luego de aplicar los criterios de exclusión, resultó en la selección de los modelos superiores e inferiores de un total de 88 pacientes, 37 hombres y 51 mujeres, atendidos en la clínica de postgrado de ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá, durante los años 2016 y 2017, los cuales reposan en la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá.

### 3.3.3. Criterios de inclusión

A continuación se describen los criterios de inclusión que se utilizaron para la selección de la muestra:

- Presencia de las cuatro primeras molares permanentes con erupción completa
- Ausencia de caries
- Ausencia de restauraciones que incluyan la áreas proximales (directas e indirectas.)
- Alteraciones estructurales o desgaste oclusal patológico
- Dentición mixta y permanente.

### 3.3.4. Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión que se utilizaron para la selección de la muestra fueron:

- Caries dental
- Anomalías dentales congénitas
- Tipo de morfología atípica (Tubérculo de Carabelli)
- Presencia de restauraciones proximales.

- Ausencia de las primeras molares permanentes.
- La presencia de imperfecciones técnicas que impidieran la correcta medición del diente.

### 3.4. DISEÑO DE LA MUESTRA

Durante esta etapa se procedió a la medición de las variables de la investigación, las cuales fueron el diámetro mesiodistal de las primeras molares permanentes superior e inferior y el tamaño de la banda de ambas marcas comerciales y el sexo.

Para determinar el diámetro mesiodistal de las primeras molares permanente y la banda se utilizaron modelos de estudio en donde se tomaron las medidas.

### 3.5. DETERMINACIÓN DE LAS VARIABLES

#### 3.5.1. Conceptualización de las variables

- Variable Independiente

##### 3.5.1.1. Diámetro mesiodistal:

Es la distancia entre los puntos interproximales mesial y distal de mayor contorno.

##### 3.5.1.2. Sexo

Condición orgánica, masculina o femenina del paciente. (Real Academia Española, 2018)

- Variable Dependiente

##### 3.5.1.3. Tamaño de la banda según marca comercial

- Marca comercial X (3m):

Banda Molar (Contorneada Estrecha de 3M Unitek): esta construida de una aleación de acero inoxidable que es fuerte y maleable, resiste la deformación oclusal y se adapta con precisión a las superficies de las coronas con poco más que la presión normal de los dedos.

La banda resiste la deformación y sus suaves curvas están diseñadas para garantizar un adecuado ajuste por debajo del borde oclusal del molar y evitar la interferencia oclusal. Proporcionará a cada paciente un ajuste más preciso y, al mismo tiempo, minimizará el tiempo dedicado a los ajustes del lado de la silla. (3m, 2018)

- Marca comercial Y (American Orthodontics)

Banda Molar (Maximum Retention) poseen un interior fotograbado que elimina prácticamente las bandas flojas. Brindando una mayor superficie para la adhesión del cemento para bandas. Bordes oclusal y gingival laminado proporciona la colocación y mayor retención del cemento. Tamaño grabado con láser: el grabado claro y permanente indica el tamaño y el cuadrante. Graduación: totalmente graduadas a medida que la circunferencia de la banda aumenta, se incrementa también la altura oclusogingival, lo que mantiene máxima cobertura del diente para cada tamaño de banda. (American Orthodontics, 2018)

### 3.5.2. Operacionalización de las variables

- Variable Independiente

#### 3.5.2.1. Diámetro mesiodistal

Es la distancia en milímetros entre los puntos interproximales mesial y distal de mayor contorno; de las primeras molares permanentes superiores e inferiores medida con el calibrador digital (Beck Instruments, California, USA).

### 3.5.2.2. Sexo

Condición orgánica, masculina o femenina del paciente de CPOFOUP que cumple con los criterios de inclusión.

- Variable Dependiente

### 3.5.2.3. Tamaño de la banda según marca comercial

Se escogieron seis diferentes tamaños de ambas marcas comerciales para la investigación:

- Casa comercial X (3m): 36, 37, 37.5, 38, 39, 40.
- Casa comercial Y (American Orthodontics): 19, 21, 23, 24, 26 y 29.

## 3.6. MATERIALES Y MÉTODOS

Para este estudio se utilizaron:

### 3.6.1. Recursos humanos

- La Dra. Martha Nieto, quien sería la encargada de tomar las medidas a los modelos estudios.
- Bioestadístico para el análisis, tabulación y cuantificación estadística de los resultados.

### 3.6.2. Recursos materiales

Para el presente estudio se utilizaron los siguientes materiales:

#### 3.6.2.1. Equipos

- Computadora portátil

#### 3.6.2.2. Instrumental

- Calibrador digital (Beck Instruments, Ca. USA)

### 3.6.2.3. Materiales

- Modelos de estudios
- Bandas ortodóncicas de ambas casas comerciales

## 3.6.3 Métodos e instrumentos de recolección

### 3.6.3.1 Procedimientos y técnicas

La recolección de los datos se realizó en dos etapas; la primera etapa fue la verificación de que estuvieran ambos modelos de cada paciente, al igual que los datos que se podrían encontrar en su ficha clínica. Esta información fue anotada en la hoja de registro.

La segunda etapa de la recolección de los datos, se llevó a cabo sobre los modelos de estudios de los pacientes atendidos en la Clínica de Postgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá, durante los años 2016 y 2017.

Las mediciones fueron realizadas por el investigador directamente en los modelos de estudio y con la ayuda de un calibrador digital (Beck Instruments, California, USA), el cual permitió obtener valores con una precisión de hasta 0.01 mm según el fabricante. Las puntas tipo cuchilla entran en ranuras o espacios muy pequeños, permitiendo obtener mediciones fáciles. (Fig. 29.)



*Fig. 10.* Calibrador digital Beck Instruments.

*Fuente: (Becks Instruments, 2018)*

El diámetro mesiodistal de las primeras molares permanentes derechas e izquierdas, superiores e inferiores, se midieron colocando las puntas del calibrador paralelas a la superficie oclusal, por la cara bucal, perpendicular a la corona; luego de esta ubicación se procedió a cerrar las puntas del calibrador para llegar hacer contacto suave con la molar en el modelo, midiendo así el diámetro más grande del diente (Figura 30). Dichas mediciones se realizaron con el mayor de los cuidados para no deteriorar o dañar el modelo de estudio. Se midió el diámetro mesiodistal de las primeras molares permanentes, hasta 20 pares de modelos de estudio al día, para evitar el cansancio visual. Luego de esto se procedió a la prueba de las bandas de ortodoncia de ambas casas comerciales, del mismo modo. Una vez finalizada la recolección de los datos, se seleccionaron al azar diez modelos de estudio y se realizaron las mediciones replicadas por el investigador para detectar cualquier error de medición.

## Modelos de estudio

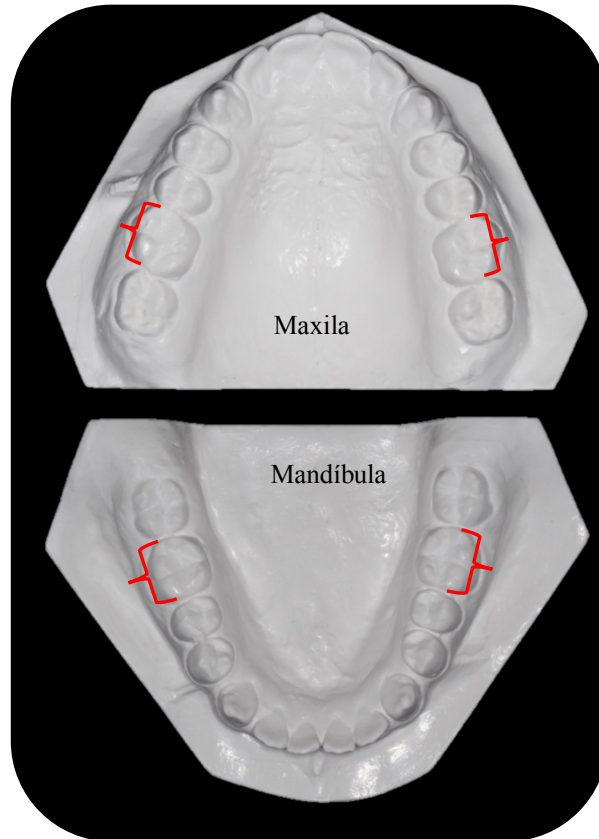


Fig.11. Diagrama de los modelos de estudio de la maxila y mandíbula, para calcular el diámetro mesiodistal de las primeras molares permanente, superior e inferiores, derechas e izquierdas.

*Fuente: (Fotografía de la Dra. Martha Nieto, 2016)*

### 3.6.3.2. Tabla de recolección de datos

La hoja de registro de la recolección de los datos requería del nombre del paciente, número de ficha, edad y sexo. En el mismo se encontraba el diámetro mesiodistal de cada una de las primeras molares permanentes, y del tamaño de las bandas de ambas casas comerciales. (Buscar en anexos)

Tabla 1

Recolección de datos

ID	DOCTOR	NOMBRE	#FICHA	EDAD	SEXO	16M_3M	16M_3M	26B_3M	26M_3M	36B_3M	36M_3M	46B_3M	46M_3M	16B_AO	16M_AO	26B_AO	26M_AO	36B_AO	36M_AO	46B_AO	46M_AO
56	3	Yvan Reseda	37201	18	F	39.00	11.00	39.00	11.14	38.00	11.60	39.00	11.35	26.00	11.00	23.00	11.14	23.00	11.60	23.00	11.35
1	1	Luz del Alba Quintero	35904	47	F	40.00	11.53	-	-	-	-	39.00	11.99	23.00	11.53	-	-	-	-	23.00	11.99
2	1	Wendy Palma (carabelli g.)	36805	24	F	38.00	10.71	38.00	10.75	37.00	11.29	37.50	11.27	23.00	10.71	23.00	10.75	19.00	11.29	19.00	11.27
3	1	Itzel Portugal	36668	28	F	-	9.24	-	-	33.00	10.04	33.00	10.03	16.00	9.24	-	-	16.00	10.04	16.00	10.03
6	1	Nohely Vargas	36759	25	F	-	-	36.00	10.18	36.00	10.92	36.00	10.90	-	-	19.00	10.18	19.00	10.92	19.00	10.90
7	1	Masiel Cubilla	37069	23	F	36.00	-	36.00	-	34.00	-	34.00	-	14.00	-	14.00	-	14.00	-	14.00	-
8	1	Jaqueline Nieto	36312	12	F	37.00	10.66	37.00	10.58	37.00	11.03	37.00	11.27	19.00	10.66	19.00	10.58	19.00	11.03	19.00	11.27
9	1	Mirelis Dominguez	36433	41	F	-	-	34.00	9.34	-	-	34.00	10.68	-	-	14.00	9.34	-	-	14.00	10.68
11	1	Yesbeth Gondola	35979	17	F	39.00	11.12	39.00	10.85	38.00	11.67	38.00	11.82	21.00	11.12	21.00	10.85	-	11.67	21.00	11.82
12	1	Engels Aguilar	35670	10	F	37.50	10.85	37.50	10.80	37.00	11.44	37.00	11.56	21.00	10.85	21.00	10.80	21.00	11.44	21.00	11.56
13	1	Jailine Dawson	35993	9	F	37.00	10.58	37.00	10.60	36.00	10.46	36.00	10.69	19.00	10.58	19.00	10.60	19.00	10.46	19.00	10.69
17	1	Jashury Morales	36282	17	F	35.00	9.91	35.00	9.55	34.00	10.20	34.00	10.20	14.00	9.91	14.00	9.55	14.00	10.20	14.00	10.20
19	1	Liznelis Sanjurjo	36214	12	F	37.50	10.25	37.50	10.66	38.00	12.07	38.00	12.20	19.00	10.25	19.00	10.66	23.00	12.07	23.00	12.20
21	1	Angie Gonzalez	36687	20	F	36.00	10.17	36.00	10.27	35.00	10.82	35.00	10.74	18.00	10.17	18.00	10.27	16.00	10.82	16.00	10.74
22	1	Hillary Gomez	36242	14	F	38.00	10.91	38.00	10.83	38.00	11.47	38.00	11.32	23.00	10.91	23.00	10.83	21.00	11.47	21.00	11.32
24	2	Sara Aparicio	35275	56	F	37.00	10.33	37.00	10.71	-	-	-	-	19.00	10.33	19.00	10.71	-	-	-	-
26	2	Luz Bella Rogriguez	35792	35	F	38.00	11.18	38.00	11.24	38.00	11.88	37.50	11.60	24.00	11.18	24.00	11.24	-	11.88	21.00	11.60
27	2	Charloth Chávez	36806	13	F	37.00	10.06	37.00	10.11	37.50	11.75	37.50	11.70	21.00	10.06	21.00	10.11	19.00	11.75	19.00	11.70
30	2	Jennifer Jaen	35762	25	F	38.00	10.73	38.00	10.89	-	-	37.50	11.95	24.00	10.73	24.00	10.89	-	24.00	11.95	-
31	2	Marisel Sousa	36354	19	F	32.00	10.00	32.00	10.00	35.00	10.24	35.00	10.47	17.00	10.00	17.00	10.00	16.00	10.24	16.00	10.47
32	2	Edith Garcia	36611	40	F	36.00	10.02	-	-	-	-	36.00	10.04	19.00	10.02	-	-	-	-	19.00	10.04
33	2	Sthefany Alvarez	36700	18	F	35.00	9.95	35.00	9.62	36.00	10.05	36.00	10.05	17.00	9.95	17.00	9.62	19.00	10.05	19.00	10.05
34	2	Evelyn Ortiz (cabelly g.)	36755	16	F	38.00	10.13	38.00	10.13	36.00	10.56	36.00	10.90	21.00	10.13	21.00	10.13	19.00	10.56	19.00	10.90
35	2	Keren Quintero	36368	13	F	36.00	10.66	36.00	10.52	36.00	10.26	36.00	10.29	19.00	10.66	19.00	10.52	19.00	10.26	19.00	10.29
36	2	Alanis Gordillo	36211	9	F	36.00	10.04	36.00	10.00	34.00	10.18	35.00	10.54	17.00	10.04	17.00	10.00	18.00	10.18	18.00	10.54
40	2	Dalia Sanchez	36350	32	F	37.50	10.89	37.50	10.75	38.00	11.89	38.00	12.00	24.00	10.89	24.00	10.75	24.00	11.89	24.00	12.00
41	2	Edelmira Gonzalez	36337	31	F	36.00	10.24	-	-	36.00	10.84	36.00	10.78	17.00	10.24	-	-	18.00	10.84	18.00	10.78
45	2	Nicole Cruz	37024	17	F	36.00	10.76	36.00	10.64	36.00	11.11	36.00	11.50	21.00	10.76	21.00	10.64	19.00	11.11	19.00	11.50
46	2	Ivon Sanchez	35816	27	F	36.00	10.46	36.00	10.41	36.00	10.55	36.00	10.74	19.00	10.46	19.00	10.41	19.00	10.55	19.00	10.74
47	2	Emily Morales	36260	10	F	36.00	10.49	36.00	10.50	36.00	11.57	36.00	11.60	18.00	10.49	18.00	10.50	19.00	11.57	19.00	11.60
49	3	Irene Mir Betista	36325	21	F	37.00	11.13	37.00	11.00	37.00	11.17	37.00	11.08	23.00	11.13	23.00	11.00	19.00	11.17	19.00	11.08
51	3	Maria Laura Caceres	35849	19	F	36.00	10.26	36.00	10.23	36.00	10.70	36.00	10.70	21.00	10.26	21.00	10.23	19.00	10.70	26.00	10.70
53	3	Elizabeth Santamaria	35846	11	F	37.00	10.65	-	-	37.00	11.75	37.00	11.88	26.00	10.65	-	-	21.00	11.75	21.00	11.88
54	3	Liz Mojica	36304	8	F	37.00	11.00	37.00	10.45	37.00	10.84	37.00	10.85	21.00	11.00	21.00	10.45	19.00	10.84	19.00	10.85
57	3	Anayansi de Gracia	36684	36	F	-	-	36.00	10.43	36.00	-	36.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
58	3	Yanis Mariscal	36421	11	F	39.00	10.81	39.00	10.96	37.00	11.75	37.00	11.59	26.00	10.81	26.00	10.96	23.00	11.75	23.00	11.59
61	3	Lourdes Acosta	35832	16	F	38.00	11.17	38.00	11.00	36.00	10.80	36.00	11.00	24.00	11.17	24.00	11.00	19.00	10.80	19.00	11.00
63	4	Damiana Guevara	35828	19	F	37.00	10.15	37.00	10.17	36.00	10.66	36.00	10.43	21.00	10.15	21.00	10.17	19.00	10.66	19.00	10.43
65	4	Ashly Perez	35837	17	F	37.00	10.34	37.00	10.37	36.00	11.14	36.00	10.87	19.00	10.34	19.00	10.37	17.00	11.14	17.00	10.87

Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)

66	4	Angelica Jaramillo	35838	11 F	36.00	10.05	36.00	10.01	34.00	10.14	34.00	10.14	19.00	10.05	19.00	10.01	14.00	10.14	14.00	10.14	14.00	10.14
67	4	Nadia Cuevas	35839	15 F	37.00	10.57	37.00	10.31	37.00	11.30	37.00	11.41	23.00	10.57	21.00	10.31	21.00	11.30	21.00	11.30	21.00	11.41
69	4	Stephanie Moreno	36261	20 F	39.00	10.46	38.00	10.44	38.00	11.62	38.00	11.44	24.00	10.46	24.00	10.44	24.00	11.62	24.00	11.44	24.00	11.44
71	4	Roselynn Diaz	36380	10 F	34.00	9.66	34.00	9.67	34.00	10.00	10.00	10.00	14.00	9.66	14.00	9.67	14.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
72	4	Patricia Gaona	36393	17 F	38.00	10.66	38.00	10.80	-	-	-	38.00	11.85	26.00	10.66	26.00	10.80	-	-	23.00	11.85	
73	4	Elizabeth Sánchez	36463	18 F	40.00	11.40	40.00	11.59	39.00	12.40	39.00	12.35	26.00	11.40	26.00	11.59	29.00	12.40	29.00	12.35	12.35	
75	4	Melida Prado	36353	40 F	-	-	-	-	36.00	9.90	-	-	-	-	-	-	17.00	9.90	-	-	-	
77	4	Claudia de la Cruz	36749	12 F	37.00	11.18	37.00	11.06	37.00	10.92	37.00	10.91	21.00	11.18	21.00	11.06	21.00	10.92	21.00	10.91	19.91	
79	4	Haydee Martinez (carabelli)	36752	19 F	38.00	10.45	38.00	10.34	36.00	11.17	36.00	11.10	23.00	10.45	23.00	10.34	19.00	11.17	19.00	11.10	11.10	
80	4	Katherine Herrera	37046	28 F	36.00	10.15	36.00	10.17	35.00	9.70	35.00	9.88	19.00	10.15	19.00	10.17	14.00	9.70	14.00	9.88	9.88	
81	4	Mabeth Vega	35835	20 F	-	-	36.00	10.29	34.00	10.00	34.00	9.64	-	-	19.00	10.29	16.00	10.00	16.00	9.64	9.64	
83	5	Jhovadneris Saldaña	35815	30 F	36.00	9.90	36.00	9.93	36.00	10.39	36.00	10.59	19.00	9.90	19.00	9.93	16.00	10.39	16.00	10.59	10.59	
84	5	Cristel Martínez	35819	10 F	37.00	10.57	37.00	10.51	36.00	11.48	36.00	11.39	19.00	10.57	19.00	10.51	19.00	11.48	19.00	11.39	11.39	
85	5	Karelin Molina	35834	F	36.00	10.14	36.00	9.89	36.00	10.57	36.00	10.50	19.00	10.14	19.00	9.89	19.00	10.57	19.00	10.50	10.50	
88	5	Catalina Vásquez	36535	15 F	37.00	10.57	37.00	10.51	36.00	11.08	36.00	10.93	21.00	10.57	21.00	10.51	19.00	11.08	19.00	10.93	10.93	
90	5	Paola Batista	36120	18 F	37.00	10.49	37.00	10.94	36.00	11.61	36.00	11.58	21.00	10.49	21.00	10.94	19.00	11.61	19.00	11.58	11.58	
91	5	Mónica Vargas	36284	12 F	36.00	9.99	36.00	9.97	36.00	10.38	36.00	10.48	16.00	9.99	16.00	9.97	15.00	10.38	15.00	10.48	10.48	
93	5	Ariel Echeverria	36285	14 F	38.00	10.86	38.00	10.75	38.00	11.40	38.00	11.73	23.00	10.86	23.00	10.75	23.00	11.40	23.00	11.73	11.73	
94	5	Nevalys Salcedo	36313	17 F	36.00	9.63	36.00	9.62	36.00	10.25	36.00	10.37	19.00	9.63	19.00	9.62	19.00	10.25	19.00	10.37	10.37	
95	5	Angel Ortega	37310	27 F	35.00	9.66	35.00	9.57	35.00	10.72	35.00	10.92	16.00	9.66	16.00	9.57	16.00	10.72	16.00	10.92	10.92	
96	5	Melissa Castillo	37325	41 F	34.00	9.54	34.00	9.54	34.00	10.04	34.00	10.06	16.00	9.54	-	9.54	15.00	10.04	15.00	10.06	10.06	
97	5	Paola Moreno	37298	11 F	36.00	10.55	36.00	10.32	36.00	11.33	36.00	11.25	19.00	10.55	19.00	10.32	19.00	11.33	19.00	11.25	11.25	
100	5	Andrea Alonso	36704	11 F	37.00	10.03	37.00	9.87	37.00	11.10	37.00	11.17	23.00	10.03	23.00	9.87	21.00	11.10	21.00	11.17	11.17	
101	5	Liska Aroyo	37214	20 F	37.00	10.12	37.00	10.32	37.00	11.29	37.00	11.47	21.00	10.12	21.00	10.32	21.00	11.29	21.00	11.47	11.47	
104	5	Karol Cano	36810	21 F	39.00	11.30	39.00	11.36	-	-	-	38.00	11.62	26.00	11.30	26.00	11.36	-	-	21.00	11.62	
105	5	Limarys Pinzon	37215	12 F	39.00	11.15	39.00	11.13	-	-	-	-	-	11.15	-	-	-	-	-	-	-	
107	6	Emily Camarena	33795	8 F	37.00	10.18	37.00	10.23	-	-	-	-	19.00	10.18	19.00	10.23	-	-	-	-	-	
109	6	Jannies Peñalba	36184	15 F	34.00	9.40	34.00	9.43	34.00	10.50	34.00	10.31	14.00	9.40	14.00	9.43	14.00	10.50	14.00	10.31	10.31	
110	6	Keithyn Carreño	36496	12 F	37.00	10.67	37.00	10.89	37.00	11.08	37.00	11.11	23.00	10.67	23.00	10.89	21.00	11.08	21.00	11.11	11.11	
111	6	Klara Bravo	36529	27 F	38.00	11.07	38.00	11.08	37.00	11.57	37.00	11.57	26.00	11.07	26.00	11.08	21.00	11.57	21.00	11.57	11.57	
112	6	Dianelys Gutierrez	36765	11 F	39.00	11.76	39.00	11.41	39.00	12.21	39.00	12.29	24.00	11.76	24.00	11.41	26.00	12.21	26.00	12.29	12.29	
114	6	Yessie Concepción	36280	12 F	36.00	9.40	36.00	9.57	36.00	10.11	36.00	10.07	16.00	9.40	16.00	9.57	16.00	10.11	16.00	10.07	10.07	
117	6	Karen Sinesterra	36349	16 F	37.00	10.51	37.00	10.51	36.00	10.95	36.00	10.87	21.00	10.51	21.00	10.51	19.00	10.95	19.00	10.87	10.87	
4	1	Antonio Carmona	36390	12 M	40.00	11.79	40.00	11.68	40.00	12.04	40.00	12.07	29.00	11.79	29.00	11.68	26.00	12.04	26.00	12.07	12.07	
5	1	Rogelio Argüelles	36582	53 M	39.00	11.64	39.00	11.68	40.00	12.45	40.00	12.32	26.00	11.64	26.00	11.68	26.00	12.45	-	-	12.32	
10	1	Anthony Sanchez	35615	19 M	37.00	10.49	37.00	10.39	37.00	10.74	37.00	10.78	19.00	10.49	19.00	10.39	19.00	10.74	19.00	10.78	10.78	
14	1	Greco Ramos	36800	10 M	37.00	10.44	37.00	10.98	36.00	11.60	36.00	11.56	19.00	10.44	19.00	10.98	19.00	11.60	19.00	11.56	11.56	
15	1	Michael Carrasquel	36801	13 M	37.50	10.55	37.50	10.53	37.00	11.00	37.00	11.00	19.00	10.55	19.00	10.53	19.00	11.00	19.00	11.00	11.00	
16	1	Jorge Carcamo	36558	14 M	37.00	10.58	37.00	10.68	38.00	11.30	38.00	11.25	19.00	10.58	19.00	10.68	19.00	11.30	19.00	11.25	11.25	

Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)

16	1	Jorge Carcamo	36558	14	M	37.00	10.58	37.00	10.68	38.00	11.30	38.00	11.25	19.00	10.58	19.00	10.68	19.00	11.30	19.00	11.25
18	1	Everardo Castillo	35820	26	M	39.00	11.08	39.00	11.10	39.00	11.69	39.00	11.59	26.00	11.08	26.00	11.10	24.00	11.69	24.00	11.59
20	1	Eusebio Hidalgo	35818	24	M	38.00	10.90	38.00	10.93	37.50	11.00	37.50	11.03	21.00	10.90	21.00	10.93	19.00	11.00	19.00	11.03
23	2	Abdiel Garcia	36273	11	M	40.00	12.30	40.00	12.10	39.00	11.20	39.00	11.28	29.00	12.30	29.00	12.10	26.00	11.20	26.00	11.28
25	2	Jorge Innis	36048	18	M	39.00	10.60	39.00	11.06	39.00	12.08	39.00	12.00	23.00	10.60	23.00	11.06	24.00	12.08	24.00	12.00
28	2	Karim Camargo	36360	19	M	39.00	11.46	39.00	11.40	39.00	11.97	39.00	12.00	26.00	11.46	26.00	11.40	26.00	11.97	26.00	12.00
29	2	Jhonathan Castillo	35795	15	M	39.00	11.24	39.00	11.24	38.00	11.56	38.00	11.66	24.00	11.24	24.00	11.24	24.00	11.56	24.00	11.66
37	2	Juan de Dios Menezes	35813	9	M	36.00	10.03	36.00	9.88	35.00	10.23	35.00	10.23	17.00	10.03	17.00	9.88	17.00	10.23	17.00	10.23
38	2	Iriel Barsallo	36735	16	M	42.00	12.26	42.00	12.17	41.00	12.76	41.00	12.76	31.00	12.26	31.00	12.17	30.00	12.76	30.00	12.76
39	2	Jonathan Peary (tejido mu)	36813	8	M	36.00	10.85	36.00	10.73	36.00	10.23	36.00	10.10	19.00	10.85	19.00	10.73	19.00	10.23	19.00	10.10
42	2	Oriel Diaz	36005	11	M	37.00	10.54	37.00	10.68	36.00	11.11	36.00	11.16	21.00	10.54	21.00	10.68	19.00	11.11	19.00	11.16
43	2	Arel Saenz	35816	43	M	40.00	11.61	40.00	11.32	39.00	11.72	39.00	11.76	26.00	11.61	26.00	11.32	26.00	11.72	26.00	11.76
44	2	Roberto Fernandez	36352	11	M	34.00	9.62	34.00	9.60	33.00	10.83	33.00	10.78	16.00	9.62	-	9.60	16.00	10.83	16.00	10.78
48	3	Jesus Visuette	35836	10	M	36.00	10.30	36.00	10.85	37.00	11.75	37.00	11.30	19.00	10.30	19.00	10.85	19.00	11.75	19.00	11.30
50	3	Emanuel Escartin	31475	10	M	36.00	9.59	36.00	9.73	36.00	11.18	36.00	11.10	19.00	9.59	19.00	9.73	19.00	11.18	19.00	11.10
52	3	Samuel Barraza	36757	14	M	39.00	10.66	39.00	11.30	38.00	10.89	38.00	10.95	26.00	10.66	21.00	11.30	21.00	10.89	19.00	10.95
55	3	Brian Cisneros	35429	11	M	36.00	10.06	36.00	10.17	34.00	-	34.00	-	19.00	10.06	19.00	10.17	-	-	-	-
59	3	Tiago Martinez	37016	10	M	36.00	10.19	36.00	10.12	36.00	10.90	36.00	10.81	19.00	10.19	19.00	10.12	19.00	10.90	19.00	10.81
62	4	Adrian Mufioz	35823	15	M	37.50	10.72	37.50	10.82	37.50	11.37	37.50	11.29	21.00	10.72	21.00	10.82	19.00	11.37	19.00	11.29
64	4	Héctor Cedeño	35831	19	M	36.00	10.03	36.00	9.97	36.00	11.06	36.00	10.87	19.00	10.03	19.00	9.97	19.00	11.06	19.00	10.87
68	4	Gil Arauz	36143	28	M	38.00	10.56	38.00	10.69	37.50	-	38.00	11.95	26.00	10.56	26.00	10.69	-	-	24.00	11.95
70	4	Diego Alleyne	36351	11	M	40.00	11.55	40.00	11.67	39.00	11.37	39.00	11.50	30.00	11.55	30.00	11.67	-	11.37	-	11.50
74	4	Didimo Cruz	36504	18	M	38.00	10.63	38.00	10.89	38.00	11.80	38.00	11.89	23.00	10.63	23.00	10.89	24.00	11.80	24.00	11.89
78	4	Reynaldo De León	36775	30	M	37.00	10.50	37.00	11.00	37.00	11.74	37.00	11.46	23.00	10.50	23.00	11.00	21.00	11.74	21.00	11.46
82	4	Joshua Ruiz	36046	17	M	39.00	11.30	39.00	11.25	39.00	12.25	39.00	12.23	26.00	11.30	26.00	11.25	26.00	12.25	26.00	12.23
86	5	Saúl Acuña	36396	15	M	38.00	10.42	38.00	10.40	37.50	11.54	37.50	11.64	21.00	10.42	21.00	10.40	21.00	11.54	21.00	11.64
87	5	Eric Ollivierre	36499	14	M	36.00	10.42	36.00	10.56	36.00	11.47	36.00	11.20	19.00	10.42	19.00	10.56	18.00	11.47	18.00	11.20
89	5	Jonathan Valencia	35889	17	M	38.00	10.60	37.50	10.50	37.50	10.83	37.50	10.95	23.00	10.60	23.00	10.50	19.00	10.83	19.00	10.95
92	5	Alexander Pedrechi	35590	15	M	36.00	10.34	36.00	10.25	36.00	10.36	36.00	10.79	19.00	10.34	19.00	10.25	17.00	10.36	17.00	10.79
98	5	Gabriel Grimaldo	36662	35	M	37.00	10.15	37.00	10.05	36.00	11.71	36.00	11.64	21.00	10.15	21.00	10.05	19.00	11.71	19.00	11.64
99	5	Kevin Cordoba	36706	14	M	37.00	10.75	37.00	10.91	39.00	12.19	39.00	12.22	21.00	10.75	21.00	10.91	26.00	12.19	26.00	12.22
102	5	Fernando Mayorga	CARABELI	24	M	39.00	11.23	39.00	11.24	39.00	11.19	39.00	11.18	26.00	11.23	26.00	11.24	24.00	11.19	24.00	11.18
103	5	Ariel Quijano	35243	12	M	38.00	11.50	38.00	11.48	37.00	11.53	37.00	11.32	24.00	11.50	24.00	11.48	21.00	11.53	21.00	11.32
108	6	Gustavo Hernandez	35824	19	M	40.00	10.88	40.00	11.12	40.00	12.54	40.00	12.79	29.00	10.88	29.00	11.12	29.00	12.54	29.00	12.79
113	6	Guillermo Sanchez	36213	16	M	40.00	12.00	40.00	12.13	40.00	12.48	40.00	12.10	29.00	12.00	29.00	12.13	26.00	12.48	26.00	12.10
115	6	Anthony Vargas	36301	10	M	39.00	11.22	39.00	11.07	39.00	11.56	39.00	11.85	26.00	11.22	26.00	11.07	24.00	11.56	24.00	11.85
116	6	Joseph Barria	36345	28	M	38.00	10.79	38.00	10.44	38.00	12.28	38.00	12.17	24.00	10.79	24.00	10.44	24.00	12.28	24.00	12.17
118	6	Luis X. Salazar	36364	25	M	37.00	10.44	37.00	10.32	36.00	11.13	36.00	11.36	21.00	10.44	21.00	10.32	19.00	11.13	19.00	11.36

Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)

### 3.7.VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS

Al medir la diferencia entre la primera y segunda medición, el promedio fue de 16.48 para ambos sexos y en todos los casos el valor de confiabilidad predeterminado fue de 0.3028 mm, por lo que los valores de ambas mediciones se promediaron. Se utilizó Alpha De Cronbatch.

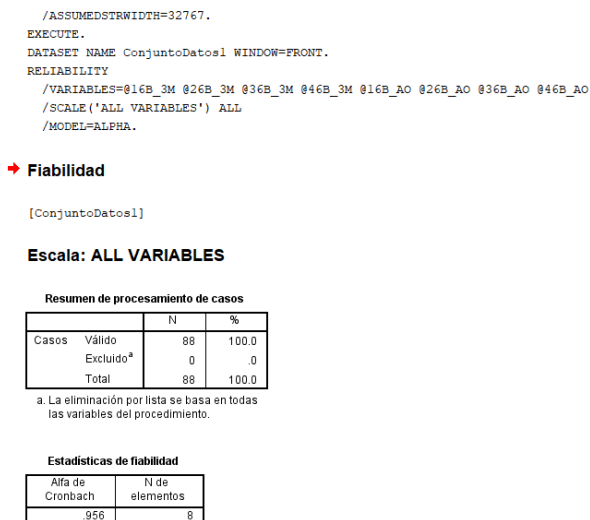


Fig. 12. Valor estadístico utilizando el programa Alpha De Cronbatch.

**Tabla 2**

*Diferencias emparejadas de ambas mediciones.*

		Diferencias emparejadas							
Tamaño/Marca	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)	
				Inferior	Superior				
Par 1	16B_3M - 16B_AO	16.4804	2.0832	.2917	15.8945	17.0663	56.497	50	.000
Par 2	26B_3M - 26B_AO	16.4277	2.0845	.2919	15.8414	17.0140	56.280	50	.000
Par 3	36B_3M - 36B_AO	17.1968	2.1624	.3028	16.5887	17.8050	56.793	50	.000
Par 4	46B_3M - 46M_AO	25.15980	1.40833	.19721	24.76370	25.55590	127.581	50	.000

*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*

### 3.8. CONTEO Y TABULACIÓN DE DATOS

En la presente investigación se hizo una estadística descriptiva de las variables que se compararon, (utilizando la media aritmética, desviación estándar y porcentajes), el resultado incluye la correlación entre ellas, estadísticos descriptivos de las diferencias emparejadas, la prueba t y el intervalo de confianza del 95%. Utilizando el programa estadístico de Excel (Microsoft) se realizó la comparación de varianzas iguales y comparación de medias.

## **CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

#### 4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

##### 4.1. Población total (Universo)

Se describe la distribución de la población total por género y edad

**Tabla 3**

*Distribución del tamaño de la población total, sexo y edad.*

Edad	Total		Sexo			
			Hombre		Mujer	
	No.	%	No.	%	No.	%
Total	115	100.00	43	37.39	72	62.61
8-14	45	39.13	19	16.52	26	22.61
15-21	40	34.78	14	12.17	26	22.61
22-28	15	13.04	6	5.22	9	7.83
29-35	6	5.22	2	1.74	4	3.48
36-42	5	4.35	0	-	5	4.35
43-49	2	1.74	1	0.87	1	0.87
50-56	2	1.74	1	0.87	1	0.87

*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*

El universo estuvo compuesto por 72 mujeres (62.61 %) y 43 hombres (37.39%). En cuanto a la edad, el mayor porcentaje está entre los 8-14 años, seguido del grupo de 15-21 años y finalmente el grupo de 22- 28 años.

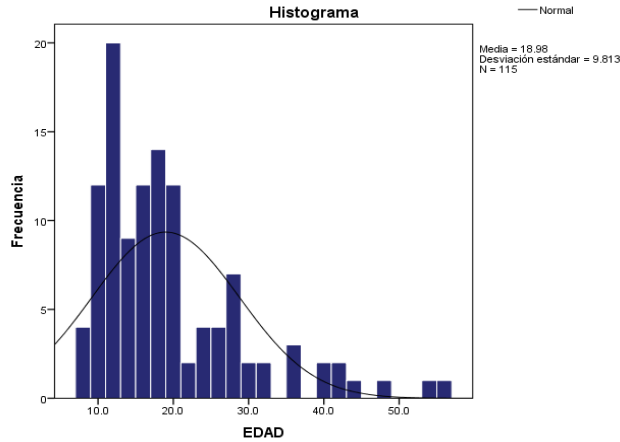


Fig. 13. Gráfica de comportamiento de la Edad de la población. La edad promedio es 19, la moda es 11 años y la mediana 17 años.

Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)

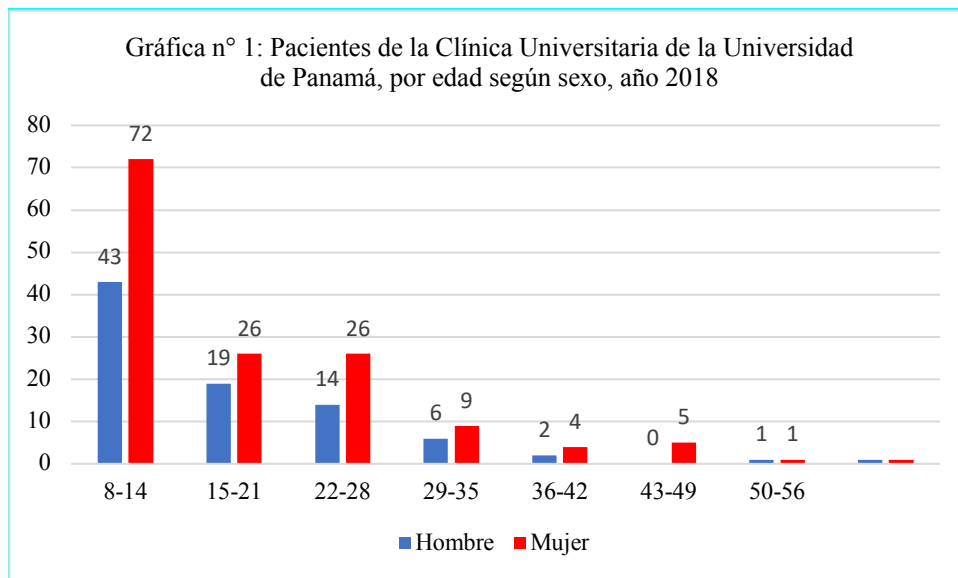


Fig. 14. Gráfica de columna de la distribución del universo por sexo y edad. En la gráfica se observa que, en todos los grupos de edad, tiende a predominar el género femenino y en el grupo de 8-14 se encuentra la mayor cantidad de participantes de ambos géneros.

Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)

#### 4.2. Selección de la muestra aplicando los criterios de exclusión

Se describe la distribución de la población total por género y edad, tomando en cuenta los criterios de exclusión.

**Tabla 4**

*Distribución del tamaño total de la muestra, género y edad, tomando en cuenta los criterios de exclusión*

Edad	Total		Sexo			
			Hombre		Mujer	
	No.	%	No.	%	No.	%
Total	88	100.00	37	42.05	51	57.95
8-14	39	44.32	16	18.18	23	26.14
15-21	35	39.77	14	15.91	21	23.86
22-28	8	9.09	4	4.55	4	4.55
29-35	4	4.55	2	2.27	2	2.27
36-43	2	2.27	1	1.14	1	1.14

*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*

La muestra estuvo compuesta por 51 mujeres (57.95 %) y 37 hombres (42.05%). En cuanto a la edad, el mayor porcentaje está entre los 8-14 años, seguido del grupo de 15-21 años y finalmente el grupo de 22- 28 años.

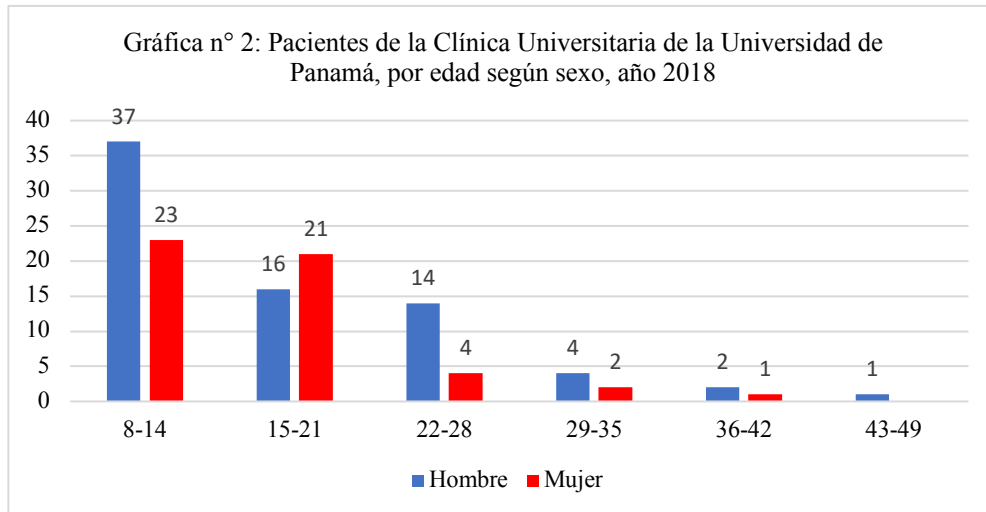


Fig. 15. Gráfica de columna de la distribución de la muestra por sexo y edad, tomando en cuenta los criterios de exclusión. En la gráfica se observa que, en todos los grupos de edad, tiende a predominar el sexo femenino y en el grupo de 8-14 años se encuentra la mayor cantidad de participantes de ambos sexos.

*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*

4.3. Diámetro mesiodistal en las primeras molares permanentes superior e inferior.

La tabla 3 muestra la media, desviación estándar, error estándar y el rango de cada diente. Se observó el rango más alto de 10.0 mm en las primeras molares inferiores derechas, mientras que el rango más estrecho de 2.7 mm en las primeras molares superiores izquierdas.

**Tabla 5**

*Tamaño de la muestra, media, desviación estándar, error estándar y rango del diámetro mesiodistal de las primeras molares permanentes superior e inferior, derechas e izquierdas.*

		16m	26m	36m	46m
Total	Media	10.600	10.601	11.199	11.317
	Desviación estándar	.6084	.6138	.6747	1.1329
	Rango	2.9	2.7	3.1	10.0
	Mínimo	9.4	9.4	9.7	9.9
	Máximo	12.3	12.2	12.8	19.9
	Error estándar de la media	.0649	.0654	.0719	.1208
	N	88	88	88	88

DS = Desviación estándar, ES = error estándar, los resultados están en milímetros.

*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*

La presente investigación dio como resultado que las medias de las primeras molares superiores e inferiores derechas e izquierdas, coinciden con las medias encontradas por Black en (1902).

4.4. Medida de la banda de acuerdo a las marcas comerciales.

**Tabla 6**

*Tamaño de la muestra, media, desviación estándar, error estándar y rango del tamaño de la banda de acuerdo a la marca comercial de las primeras molares permanentes superior e inferior, derechas e izquierdas.*

BANDAS	16b_(3m)	26b_(3m)	36b_(3m)	46b_(3m)	16b_(AO)	26b_(AO)	36b_(AO)	46b_(AO)
Total Media	37.233	37.216	36.915	36.926	21.375	21.337	20.226	20.338
Desviación estándar	1.6205	1.6096	1.5261	1.5077	3.7118	3.6337	3.5774	3.6078
Rango	10.0	10.0	7.0	7.0	17.0	17.0	16.0	16.0
Mínimo	32.0	32.0	34.0	34.0	14.0	14.0	14.0	14.0
Máximo	42.0	42.0	41.0	41.0	31.0	31.0	30.0	30.0
Error estándar de la media	.1727	.1716	.1627	.1607	.3957	.3874	.3813	.3846
N	88	88	88	88	88	88	88	88

DS = Desviación estándar, ES = error estándar, los resultados están de acuerdo al tamaño correspondiente para cada una de las marcas comerciales.

*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*

Los resultados encontrados mostrados que existe correlación de tamaño de la banda con su contralateral, lo cual coincide con los estudios realizados anteriormente.

#### 4.5. Comparación del diámetro mesiodistal entre géneros

**Tabla 7**

*Tamaño de la muestra, media, desviación estándar, error estándar y rango del diámetro mesiodistal de las primeras molares permanente superior e inferior, derechas e izquierdas de hombres y mujeres.*

SEXO		16m	26m	36m	46m
F	Media	10.430	10.390	10.972	11.183
	Desviación estándar	.5319	.5235	.6474	1.3995
	Rango	2.4	2.2	2.7	10.0
	Mínimo	9.4	9.4	9.7	9.9
	Máximo	11.8	11.6	12.4	19.9
	Error estándar de la media	.0745	.0733	.0907	.1960
	N	51	51	51	51
M	Media	10.834	10.891	11.512	11.502
	Desviación estándar	.6363	.6167	.5869	.5665
	Rango	2.7	2.4	2.5	2.6
	Mínimo	9.6	9.7	10.2	10.2
	Máximo	12.3	12.2	12.8	12.8
	Error estándar de la media	.1046	.1014	.0965	.0931
	N	37	37	37	37

DS = Desviación estándar, ES = error estándar, los resultados están en milímetros.

*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*

Los resultados encontrados demuestran que existe dimorfismo sexual en el tamaño mesiodistal de las primeras molares superiores e inferiores, en donde los hombres presentan un mayor diámetro mesiodistal que las mujeres; y que que existe correlación del diámetro mesiodistal con su contralateral.

4.6. Relación de ambas bandas ortodóncicas con el diámetro mesiodistal en las primeras molares permanentes superior e inferior en la muestras del sexo femenino.

**Tabla 8**

*Tamaño del diámetro mesiodistal en las primeras molares permanentes superior e inferior, relacionado con ambas marcas comerciales de las bandas ortodóncicas, en el sexo femenino.*

Variable	Tamaño/ Marca	n° Observaciones	Mínimo	Máximo	Rango	Promedio	Std Desviación
Diaméto							
mesiodistal	16M_3M	51	9.40	11.76	2.36	10.43	0.532
	16M_AO	51	9.40	11.76	2.36	10.43	0.532
	26M_AO	51	9.43	11.59	2.16	10.39	0.524
	26M_3M	51	9.43	11.59	2.16	10.39	0.524
	36M_3M	51	9.70	12.40	2.70	10.97	0.647
	36M_AO	51	9.70	12.40	2.70	10.97	0.647
	46M_3M	51	9.88	19.91	10.03	11.18	1.399
	46M_AO	51	9.88	19.91	10.03	11.18	1.399
Bandas							
	16B_3M	51	32.00	40.00	8.00	36.68	1.466
	16B_AO	51	14.00	26.00	12.00	20.20	3.137
	26B_3M	51	32.00	40.00	8.00	36.66	1.440
	26B_AO	51	14.00	26.00	12.00	20.23	3.058
	36B_3M	51	34.00	39.00	5.00	36.32	1.280
	36B_AO	51	14.00	29.00	15.00	19.13	3.173
	46B_3M	51	34.00	39.00	5.00	36.34	1.251
	46B_AO	51	14.00	29.00	15.00	19.33	3.315

*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*

### Tabla 9

*Prueba t, Intervalo de confianza 95% para diferencia de medias 16B entre marcas:*

<u>[ 15.5 ; 17.5 ]</u>	
Difference	16.48
t (Observed value)	33.99
t  (Critical value)	2.01
DF	70.84
p-value (Two-tailed)	0
<u>alpha</u>	<u>0.05</u>

*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*

Decisión:

$H_0$ : La diferencia entre las medias es igual a 0.

$H_a$ : La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Puesto que el valor-p calculado es menor que el nivel de significación  $\alpha=0.05$ , se debe rechazar la hipótesis nula  $H_0$ , y aceptar la hipótesis alternativa  $H_a$ .

**Tabla 10**

*Prueba t, Intervalo de confianza 95% para diferencia de medias 26B entre marcas:*

<u>[ 15.5 ; 17.4 ]</u>	
Difference	16.43
t (Observed value)	34.71
t  (Critical value)	2.01
DF	71.15
p-value (Two-tailed)	0
alpha	0.05

*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*

Decisión:

H<sub>0</sub>: La diferencia entre las medias es igual a 0.

H<sub>a</sub>: La diferencia entre las medias es diferente de 0

Puesto que el valor-p calculado es menor que el nivel de significación  $\alpha=0.05$ , se debe rechazar la hipótesis nula H<sub>0</sub>, y aceptar la hipótesis alternativa H<sub>a</sub>.

**Tabla 11**

*Prueba t, Intervalo de confianza 95% para diferencia de medias 36B entre marcas:*

<u>[ 16.2 ; 18.2 ]</u>	
Difference	17.20
t (Observed value)	35.89
t  (Critical value)	2.01
DF	65.85
p-value (Two-tailed)	0
alpha	0.05

*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*

Decisión:

H<sub>0</sub>: La diferencia entre las medias es igual a 0.

H<sub>a</sub>: La diferencia entre las medias es diferente de 0

Puesto que el valor-p calculado es menor que el nivel de significación  $\alpha=0.05$ , se debe rechazar la hipótesis nula  $H_0$ , y aceptar la hipótesis alternativa  $H_a$ .

**Tabla 12**

*Prueba t, Intervalo de confianza 95% para diferencia de medias 46B entre marcas:*

<u>[ 16 ; 18 ]</u>	
Difference	17.01
t (Observed value)	34.29
t  (Critical value)	2.01
DF	63.96
p-value (Two-tailed)	0
alpha	0.05

*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*

Decisión:

$H_0$ : La diferencia entre las medias es igual a 0.

$H_a$ : La diferencia entre las medias es diferente de 0

Puesto que el valor-p calculado es menor que el nivel de significación  $\alpha=0.05$ , se debe rechazar la hipótesis nula  $H_0$ , y aceptar la hipótesis alternativa  $H_a$ .

Conclusión:

Existe relación entre el diámetro mesiodistal de los primeros molares permanentes, con el tamaño de dos marcas comerciales de bandas.

4.7. Relación de ambas bandas ortodóncicas con el diámetro mesiodistal en las primeras molares permanentes superior e inferior en la muestras del sexo masculino.

**Tabla 13**

*Tamaño del diámetro mesiodistal en las primeras molares permanentes superior e inferior, relacionado con ambas marcas comerciales de las bandas ortodóncicas, en el sexo masculino.*

Variable	Tamaño/ Marca	n° Observaciones	Mínimo	Máximo	Rango	Promedio	Std Desviación
Diaméto							
mesiodistal	16M_3M	37	9.59	12.30	2.71	10.83	0.636
	16M_AO	37	9.59	12.30	2.71	10.83	0.636
	26M_AO	37	9.73	12.17	2.44	10.89	0.617
	26M_3M	37	9.73	12.17	2.44	10.89	0.617
	36M_3M	37	10.23	12.76	2.53	11.51	0.587
	36M_AO	37	10.23	12.76	2.53	11.51	0.587
	46M_3M	37	10.23	12.79	2.56	11.50	0.567
	46M_AO	37	10.23	12.79	2.56	11.50	0.567
Bandas							
	16B_3M	37	36.00	42.00	6.00	38.00	1.523
	16B_AO	37	17.00	31.00	14.00	23.00	3.866
	26B_3M	37	36.00	42.00	6.00	37.99	1.525
	26B_AO	37	17.00	31.00	14.00	22.86	3.845
	36B_3M	37	35.00	41.00	6.00	37.73	1.475
	36B_AO	37	17.00	30.00	13.00	21.74	3.587
	46B_3M	37	35.00	41.00	6.00	37.73	1.475
	46B_AO	37	17.00	30.00	13.00	21.72	3.577

*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*

**Tabla 14**

*Prueba t, Intervalo de confianza 95% para diferencia de medias 16B entre marcas:*

<u>[ 13.6 ; 16.4 ]</u>	
Difference	15
t (Observed value)	21.96
t  (Critical value)	2.03
DF	46.91
p-value (Two-tailed)	0
alpha	0.05

*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*

Decisión:

$H_0$ : La diferencia entre las medias es igual a 0.

$H_a$ : La diferencia entre las medias es diferente de 0.

Puesto que el valor-p calculado es menor que el nivel de significación  $\alpha=0.05$ , se debe rechazar la hipótesis nula  $H_0$ , y aceptar la hipótesis alternativa  $H_a$ .

**Tabla 15**

*Prueba t, Intervalo de confianza 95% para diferencia de medias 26B entre marcas:*

[ 13.8 ; 16.4 ]	
Difference	15.12
t (Observed value)	22.23
t  (Critical value)	1.94
DF	47.05
p-value (Two-tailed)	0
alpha	0.05

*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*

Decisión:

H<sub>0</sub>: La diferencia entre las medias es igual a 0.

H<sub>a</sub>: La diferencia entre las medias es diferente de 0

Puesto que el valor-p calculado es menor que el nivel de significación  $\alpha=0.05$ , se debe rechazar la hipótesis nula H<sub>0</sub>, y aceptar la hipótesis alternativa H<sub>a</sub>.

**Tabla 16**

*Prueba t, Intervalo de confianza 95% para diferencia de medias 36B entre marcas:*

[ 14.7 ; 17.3 ]	
Difference	15.99
t (Observed value)	25.08
t  (Critical value)	2.08
DF	47.83
p-value (Two-tailed)	0
alpha	0.05

*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*

Decisión:

H<sub>0</sub>: La diferencia entre las medias es igual a 0.

H<sub>a</sub>: La diferencia entre las medias es diferente de 0

Puesto que el valor-p calculado es menor que el nivel de significación  $\alpha=0.05$ , se debe rechazar la hipótesis nula  $H_0$ , y aceptar la hipótesis alternativa  $H_a$ .

**Tabla 17**

*Prueba t, Intervalo de confianza 95% para diferencia de medias 46B entre marcas:*

<u>[ 14.7 ; 17.3 ]</u>	
Difference	16.01
t (Observed value)	25.17
t  (Critical value)	2.04
DF	47.90
p-value (Two-tailed)	0
alpha	0.05

*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*

Decisión:

$H_0$ : La diferencia entre las medias es igual a 0.

$H_a$ : La diferencia entre las medias es diferente de 0

Puesto que el valor-p calculado es menor que el nivel de significación  $\alpha=0.05$ , se debe rechazar la hipótesis nula  $H_0$ , y aceptar la hipótesis alternativa  $H_a$ .

Conclusión:

Existe relación entre el diámetro mesiodistal de los primeros molares permanentes, con el tamaño de dos marcas comerciales de bandas.

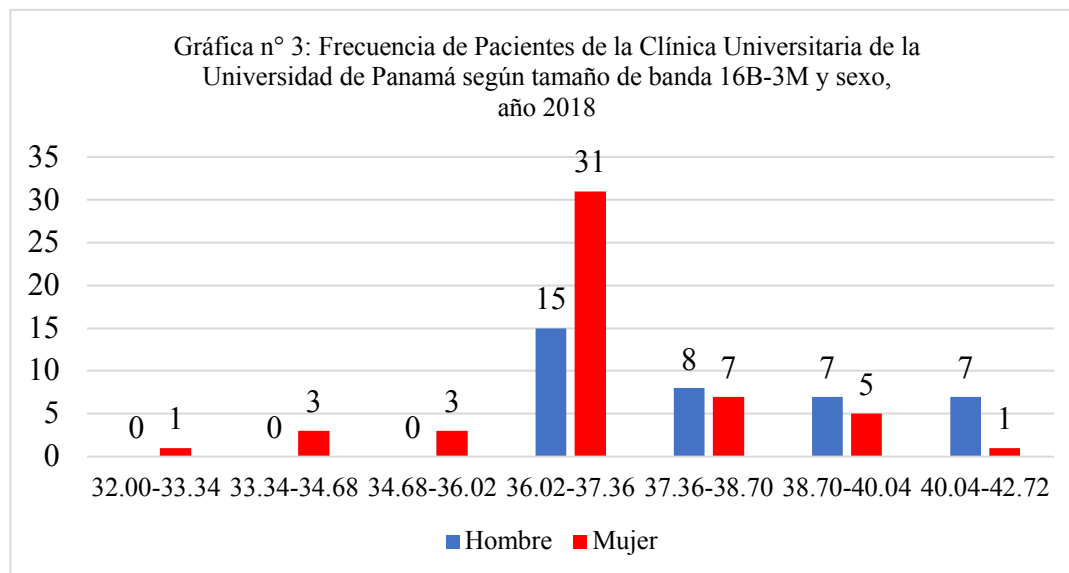
4.8 Frecuencia de los tamaños de las bandas (ambas marcas comerciales) para las primeras molares permanentes superior e inferior, derechas e izquierdas según el sexo.

**Tabla 18**

*Frecuencia de Pacientes de la Clínica Universitaria de la Universidad de Panamá según tamaño de banda 16B-3M y sexo, año 2018 datos con exclusiones*

Tamaño / Marca	Total		Sexo			
			Hombre		Mujer	
	No.	%	No.	%	No.	%
Total	88	100.00	37	42.05	51	57.95
32.00-33.34	1	1.14	0	-	1	1.14
33.34-34.68	3	3.41	0	-	3	3.41
34.68-36.02	3	3.41	0	-	3	3.41
36.02-37.36	46	52.27	15	17.05	31	35.23
37.36-38.70	15	17.05	8	9.09	7	7.95
38.70-40.04	12	13.64	7	7.95	5	5.68
40.04-42.72	8	9.09	7	7.95	1	1.14

*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*



*Fig. 16. Gráfica de columna de frecuencia del tamaño de la marca comercial X (3m) por sexo, de la primera molar permanente superior derecha.*

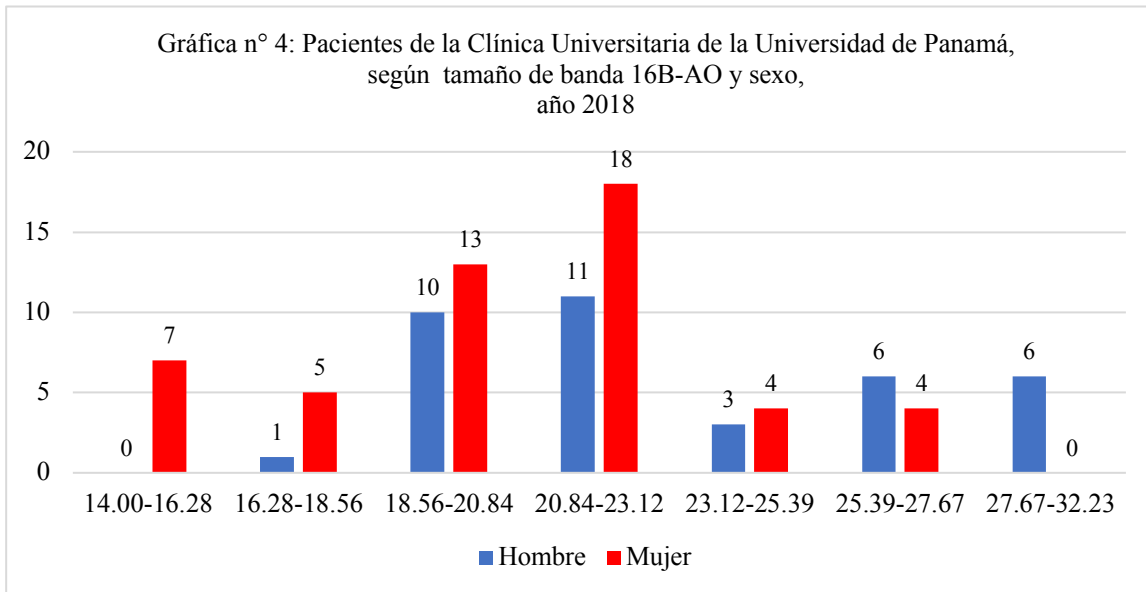
*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*

**Tabla 19**

*Frecuencia de Pacientes de la Clínica Universitaria de la Universidad de Panamá según tamaño de banda 16B-AO y sexo, año 2018 datos con exclusiones*

Tamaño/Marca	Total		Sexo			
			Hombre		Mujer	
	No.	%	No.	%	No.	%
Total	88	100.00	37	42.05	51	57.95
14.00-16.28	7	7.95	0	-	7	7.95
16.28-18.56	6	6.82	1	1.14	5	5.68
18.56-20.84	23	26.14	10	11.36	13	14.77
20.84-23.12	29	32.95	11	12.50	18	20.45
23.12-25.39	7	7.95	3	3.41	4	4.55
25.39-27.67	10	11.36	6	6.82	4	4.55
27.67-32.23	6	6.82	6	6.82	0	-

*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*



*Fig. 17. Gráfica de columna de frecuencia del tamaño de la marca comercial Y (AO) por sexo, de la primera molar permanente superior derecha.*

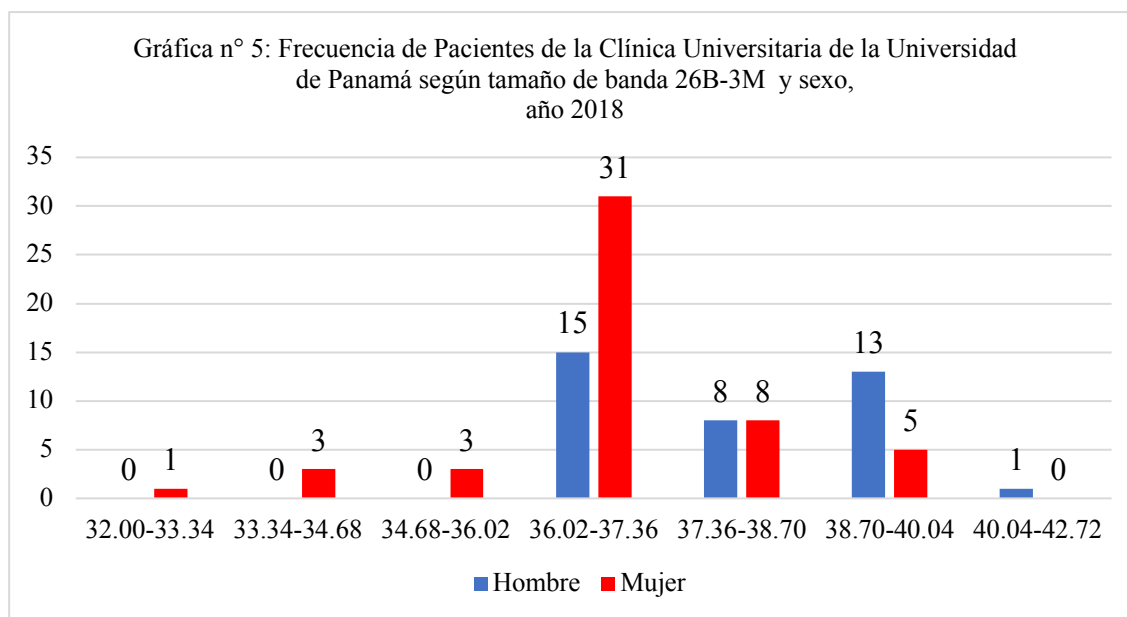
*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*

**Tabla 20**

*Frecuencia de Pacientes de la Clínica Universitaria de la Universidad de Panamá según tamaño de banda 26B-3M y sexo, año 2018 datos con exclusiones*

Tamaño/Marca	Total		Sexo			
			Hombre		Mujer	
	No.	%	No.	%	No.	%
Total	88	100.00	37	42.05	51	57.95
32.00-33.34	1	1.14	0	-	1	1.14
33.34-34.68	3	3.41	0	-	3	3.41
34.68-36.02	3	3.41	0	-	3	3.41
36.02-37.36	46	52.27	15	17.05	31	35.23
37.36-38.70	16	18.18	8	9.09	8	9.09
38.70-40.04	18	20.45	13	14.77	5	5.68
40.04-42.72	1	1.14	1	1.14	0	-

*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*



*Fig. 18. Gráfica de columna de frecuencia del tamaño de la marca comercial X (3m) por sexo, de la primera molar permanente superior izquierda.*

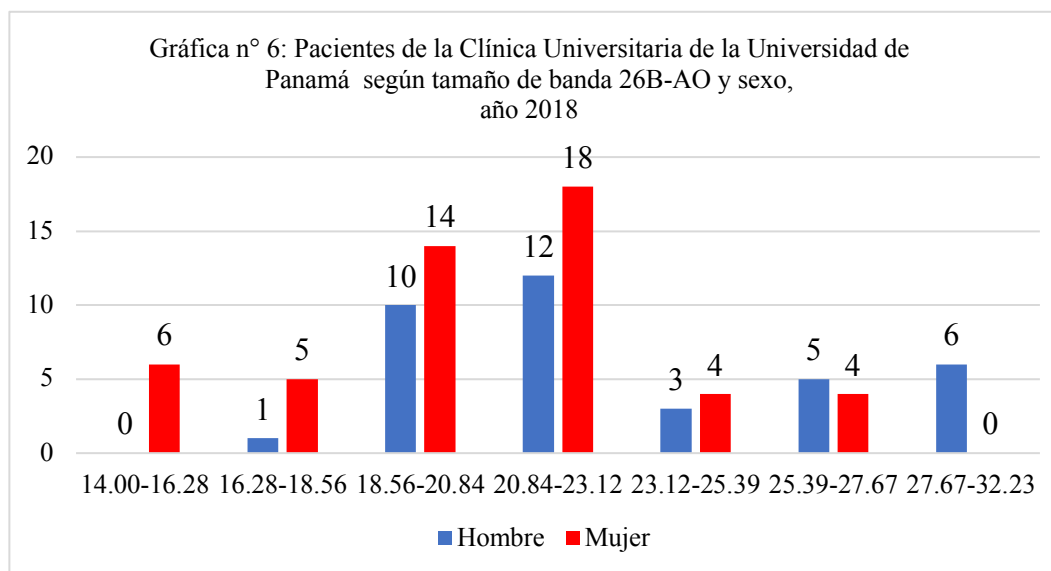
*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*

**Tabla 21**

*Frecuencia de Pacientes de la Clínica Universitaria de la Universidad de Panamá según tamaño de banda 26B-AO y sexo, año 2018 datos con exclusiones*

Tamaño/Marca	Total		Sexo			
			Hombre		Mujer	
	No.	%	No.	%	No.	%
Total	88	100.00	37	42.05	51	57.95
14.00-16.28	6	6.82	0	-	6	6.82
16.28-18.56	6	6.82	1	1.14	5	5.68
18.56-20.84	24	27.27	10	11.36	14	15.91
20.84-23.12	30	34.09	12	13.64	18	20.45
23.12-25.39	7	7.95	3	3.41	4	4.55
25.39-27.67	9	10.23	5	5.68	4	4.55
27.67-32.23	6	6.82	6	6.82	0	-

*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*



*Fig. 19. Gráfica de columna de frecuencia del tamaño de la marca comercial Y (AO) por sexo, de la primera molar permanente superior izquierda.*

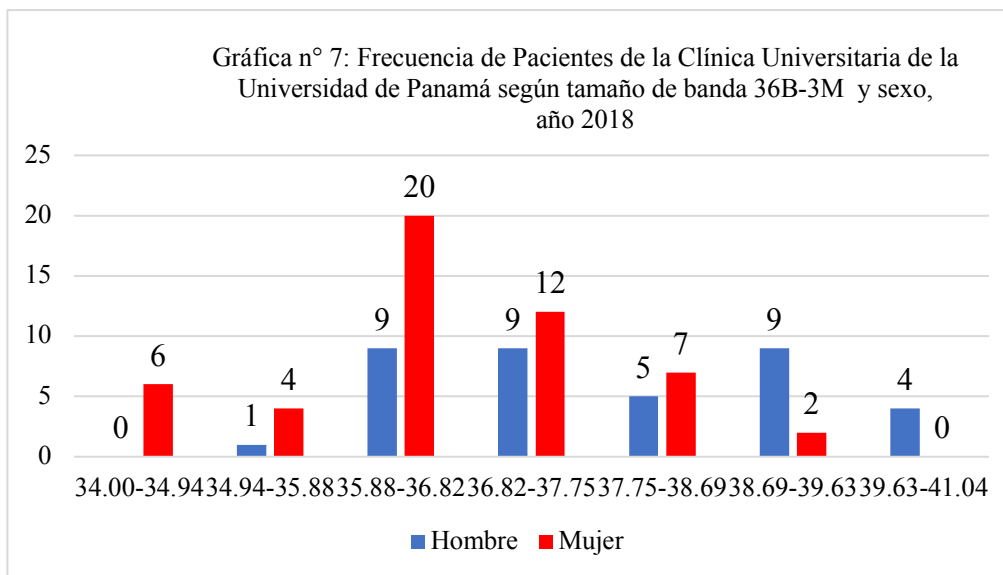
*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*

**Tabla 22**

*Frecuencia de Pacientes de la Clínica Universitaria de la Universidad de Panamá según tamaño de banda 36B-3M y sexo, año 2018 datos con exclusiones*

Tamaño/Marca	Total		Sexo			
			Hombre		Mujer	
	No.	%	No.	%	No.	%
Total	88	100.00	37	42.05	51	57.95
34.00-34.94	6	6.82	0	-	6	6.82
34.94-35.88	5	5.68	1	1.14	4	4.55
35.88-36.82	29	32.95	9	10.23	20	22.73
36.82-37.75	21	23.86	9	10.23	12	13.64
37.75-38.69	12	13.64	5	5.68	7	7.95
38.69-39.63	11	12.50	9	10.23	2	2.27
39.63-41.04	4	4.55	4	4.55	0	-

*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*



*Fig. 20. Gráfica de columna de frecuencia del tamaño de la marca comercial X (3m) por sexo, de la primera molar permanente inferior izquierda.*

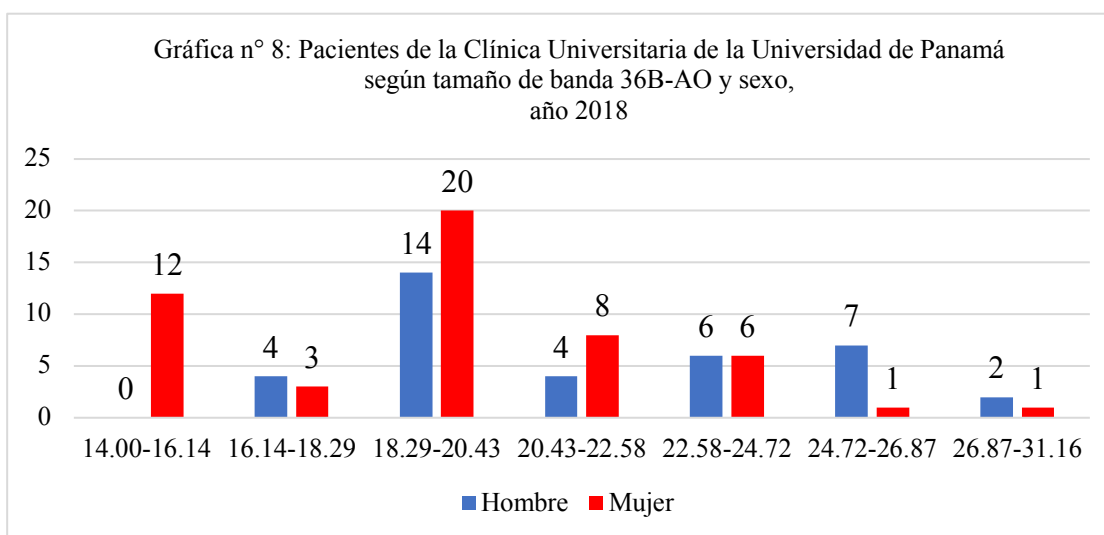
*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*

**Tabla 23**

*Frecuencia de Pacientes de la Clínica Universitaria de la Universidad de Panamá según tamaño de banda 36B-AO y sexo, año 2018 datos con exclusiones*

Tamaño/Marca	Total		Sexo			
			Hombre		Mujer	
	No.	%	No.	%	No.	%
Total	88	100.00	37	42.05	51	57.95
14.00-16.14	12	13.64	0	-	12	13.64
16.14-18.29	7	7.95	4	4.55	3	3.41
18.29-20.43	34	38.64	14	15.91	20	22.73
20.43-22.58	12	13.64	4	4.55	8	9.09
22.58-24.72	12	13.64	6	6.82	6	6.82
24.72-26.87	8	9.09	7	7.95	1	1.14
26.87-31.16	3	3.41	2	2.27	1	1.1364

*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*



*Fig. 21. Gráfica de columna de frecuencia del tamaño de la marca comercial Y (AO) por sexo, de la primera molar permanente inferior izquierda.*

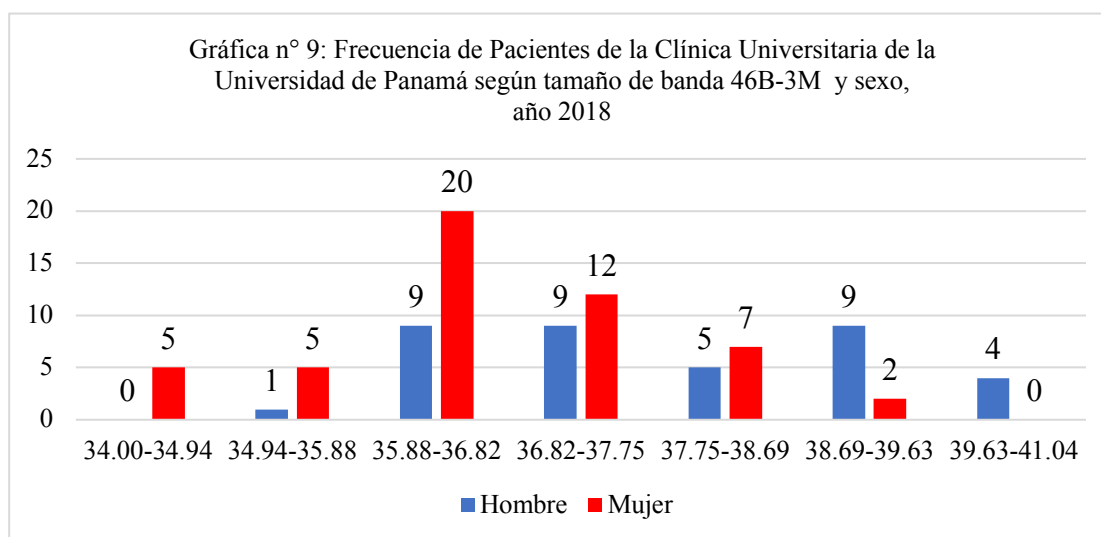
*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*

**Tabla 24**

*Frecuencia de Pacientes de la Clínica Universitaria de la Universidad de Panamá según tamaño de banda 46B-3M y sexo, año 2018 datos con exclusiones*

Tamaño/Marca	Total		Sexo			
			Hombre		Mujer	
	No.	%	No.	%	No.	%
Total	88	100.00	37	42.05	51	57.95
34.00-34.94	5	5.68	0	-	5	5.68
34.94-35.88	6	6.82	1	1.14	5	5.68
35.88-36.82	29	32.95	9	10.23	20	22.73
36.82-37.75	21	23.86	9	10.23	12	13.64
37.75-38.69	12	13.64	5	5.68	7	7.95
38.69-39.63	11	12.50	9	10.23	2	2.27
39.63-41.04	4	4.55	4	4.55	0	-

*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*



*Fig. 22.. Gráfica de columna de frecuencia del tamaño de la marca comercial X (3m) por sexo, de la primera molar permanente inferior derecha.*

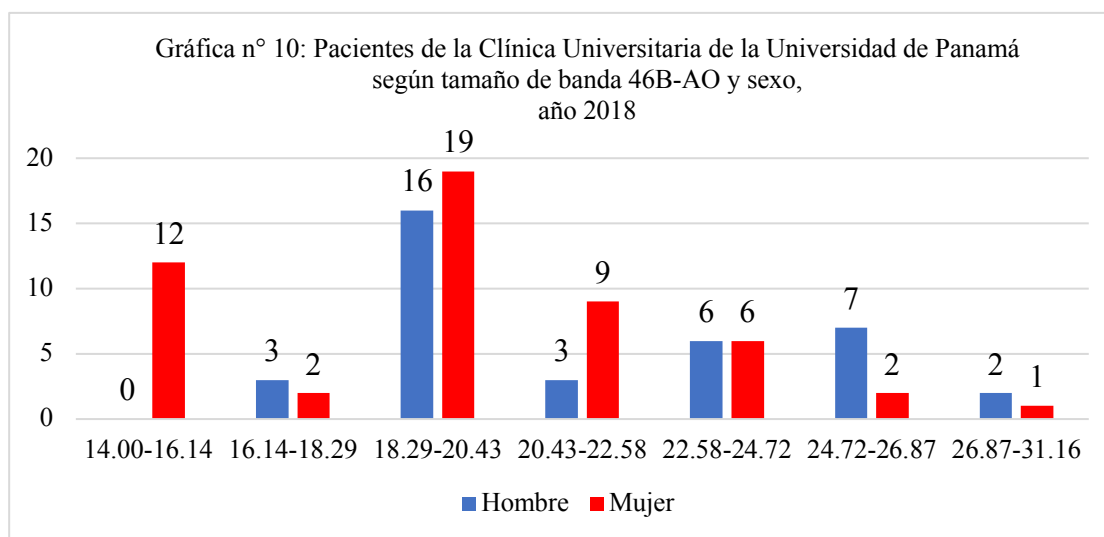
*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*

**Tabla 25**

*Frecuencia de Pacientes de la Clínica Universitaria de la Universidad de Panamá según tamaño de banda 46B-AO y sexo, año 2018 datos con exclusiones*

Tamaño/Marca	Total		Sexo			
			Hombre		Mujer	
	No.	%	No.	%	No.	%
Total	88	100.00	37	42.05	51	57.95
14.00-16.14	12	13.64	0	-	12	13.64
16.14-18.29	5	5.68	3	3.41	2	2.27
18.29-20.43	35	39.77	16	18.18	19	21.59
20.43-22.58	12	13.64	3	3.41	9	10.23
22.58-24.72	12	13.64	6	6.82	6	6.82
24.72-26.87	9	10.23	7	7.95	2	2.27
26.87-31.16	3	3.41	2	2.27	1	1.1364

*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*



*Fig. 23. Gráfica de columna de frecuencia del tamaño de la marca comercial Y (AO) por sexo, de la primera molar permanente inferior izquierda.*

*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*

## 4.9. DISCUSIÓN

Los diámetros mesiodistales han sido estudiados desde los inicios de la odontología, en la búsqueda de soluciones a los problemas dentales que se han presentado, ya sea por una serie de diversos factores. Algunos de los estudios que inician desde Black en (1902), en cuanto a las medidas de todas las superficies de los dientes, al igual que Ballard (1944) en el que comparó el diámetro mesiodistal con su miembro contralateral. Encontró que el 90 por ciento de los dientes mostraron una discrepancia de izquierda a derecha.

Campbell *et al.*, (1978) realizaron un estudio en ambos sexos, midieron la circunferencia de los dientes, en ambos maxilares, en modelos de estudio. Confirmando que existe una alta correlación entre los contralaterales derechos e izquierdos. Arya *et al* (1974) encontraron en su estudio que la dentadura en los varones son más grandes que los dientes femeninos. Así como también se han realizado estudios antropométricos en diferentes poblaciones, que nos han servido de referencia.

En cuanto a las bandas ortodóncicas se han realizado estudios buscando los tamaños para la escogencia de las mismas. Desde Pullen (1921), se han registrado los tamaños de las bandas, las cuales han sido modificadas a través de los años, así como también; en los estudios de Perston (1964), quién determinó las longitudes de las bandas sin soldar hasta la primera molar permanente. Para las molares permanentes estableció un rango de 32 a 38 mm, con un promedio de 34 mm. Mientras que Norton y Williams (1973) fueron los primeros en reportar mediciones circunferenciales para determinar las relaciones de tamaño de los dientes. Observaron una correlación muy alta entre los tamaños de banda derecha e izquierda, las correlaciones de tamaño de la banda fueron mayores en el arco maxilar que en el arco mandibular.

La presente investigación dio como resultado que las medias de las primeras molares superiores e inferiores derechas e izquierdas, coinciden con las medias encontradas por Black en (1902).

En este estudio se encontró que existe dimorfismo sexual en el tamaño mesiodistal de las primeras molares superiores e inferiores, en donde los hombres presentan un mayor diámetro mesiodistal que las mujeres; y que existe correlación del diámetro mesiodistal con su contralateral. Los resultados demuestran que existe correlación de tamaño de la banda con su contralateral.

Se determinó que sí existe relación entre el diámetro mesiodistal de los primeros molares permanentes, con el tamaño de dos marcas comerciales de bandas ortodóncicas. Nuestro estudio coincide con los estudios realizados anteriormente en la literatura.

El promedio obtenido de las bandas para el sexo femenino en la marca comercial X (3m) fue de 36.5 para ambas primeras molares superiores y 36 para ambas primeras molares inferiores. Para la marca comercial Y (American Orthodontics) fue de 20 para ambas primeras molares superiores y 19 para ambas primeras molares inferiores.

El promedio obtenido de las bandas para el sexo masculino en la marca comercial X (3m) fue de 38 para ambas primeras molares superiores e inferiores. Para la marca comercial Y (American Orthodontics) fue de 23 para ambas primeras molares superiores y 21 para ambas primeras molares inferiores.

Las bandas de mayor frecuencia para las primeras molares superior derecha e izquierda, en la marca comercial X (3m) fueron de 36 seguido de 37 y 38. Para la marca

comercial Y (American Orthodontics) las bandas de mayor frecuencia para las primeras molares superiores derecha e izquierda fueron de 20 seguido de 18 y 25.

Las bandas de mayor frecuencia para las primeras molares inferior derecha e izquierda, en la marca comercial X (3m) fue de 36 seguido de 37.5 y 38. Para la marca comercial Y (American Orthodontics) las bandas de mayor frecuencia para las primeras molares superiores derecha e izquierda fueron de 18 seguido de 20 y 22.

Los resultados de este estudio permitieron llevar a cabo la creación de una plantilla guía que permitirá realizar una selección rápida y eficaz de las bandas ortodóncicas, para utilizarla en los pacientes que acuden a la clínica.

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

Una vez analizados los resultados obtenidos a partir de las mediciones realizadas sobre nuestra muestra y junto con el uso de la estadística correspondiente se puede concluir:

- Se determinó el promedio en cuanto al diámetro mesiodistal de las primeras molares permanentes superior e inferior (10.600 mm (16m); 10.601 mm (26m); 11.199 mm (36m) y 11.317 mm (46m)). Existe un mayor diámetro mesiodistal de las primeras molares permanentes inferiores, comparado con las superiores.
- Se afirma que existe dimorfismo sexual en el tamaño mesiodistal de las primeras molares superiores e inferiores, en donde los hombres 10.83 mm (16m); 10.89 mm (26m); 11.51 mm (36m) y 11.50 mm (46m)); presentan mayor diámetro mesiodistal que las mujeres, 10.43 mm (16m); 10.39 mm (26m); 10.97 mm (36m) y 11.18 mm (46m); siendo estadísticamente significativa en la muestra estudiada. Se observó que existe relación de tamaño con su contralateral para ambos sexos.
- La correlación de las medida para el sexo femenino en cuanto a ambas marcas comerciales fue de 36.68 (marca X) y 20.20 (marca Y) para la primera molar superior derecha permanente; 36.66 (marca X) y 20.23 (marca Y) para la primera molar superior izquierda permanente; 36.32 (marca X) y 19.13 (marca Y) para la primera molar inferior izquierda permanente; 36.34 (marca X) y 19.33 (marca Y) para la primera molar inferior derecha permanente.
- La correlación de las medida para el sexo masculino en cuanto a ambas marcas comerciales fue de 38.00 (marca X) y 23.00 (marca Y) para la primera molar superior derecha permanente; 37.99 (marca X) y 22.86 (marca Y) para la primera molar superior izquierda permanente; 37.73 (marca X) y 21.74 (marca Y) para la primera

molar inferior izquierda permanente; 37.73 (marca X) y 21.72 (marca Y) para la primera mola inferior derecha permanente.

- Luego de correlacionar las medidas obtenidas en nuestra muestra de los modelos superiores e inferiores de un total de 88 pacientes, se puede concluir y aceptar la hipótesis alternativa, de que no existe relación entre el diámetro mesiodistal de los primeros molares permanentes con el tamaño de las bandas de ambas marcas y el sexo.

## 5.2 Recomendaciones

- Con este estudio se puede obtener un inventario más preciso en cuanto a la selección de bandas para la población, las cuales deben estar a disposición para un mejor desarrollo de la práctica clínica, en donde se simplifique la selección correcta y la compra de las mismas.
- Según el promedio obtenido del tamaño de las bandas ortodóncicas para ambas marcas comerciales, se recomienda tener dos tamaños menores y dos mayores al número seleccionado.
- Con las frecuencias de los resultados se puede ajustar un inventario de bandas adaptado a la población que accede a los servicios de la CPOFOUP.
- Con este estudio se puede confeccionar una plantilla guía del tamaño de las primeras molares permanentes para una rápida y eficiente selección de las bandas, según los promedios obtenidos en el estudio.
- Se exhorta a la Universidad de Panamá a dirigir recursos al igual que facilidades, para el desarrollo de investigaciones, contribuyendo así con el conocimiento y aporte a la comunidad educativa.

## **VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## Referencias bibliográficas

- Abe, Kiyoshi, Suzuki, Akira, & Takahama, Yasuhide. (1996). Prediction of coronal size of third molar by factor and multiple regression analyses. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 109(1), 79-85. Recuperado de [www.ajodo.org](http://www.ajodo.org)
- Agenter, Michael K., Harris, Edward F., & Blair, Robert N. (2009). Influence of tooth crown size on malocclusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 136(6), 795-804. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2007.12.030>
- American Orthodontics .Catalogo 2018. Estados Unidos. Recuperado de [www.americanortho.com](http://www.americanortho.com)
- Andrews, Lawrence F. D.D.S.,. (1972). The six keys to normal occlusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 296-309. Recuperado de [www.ajodo.org](http://www.ajodo.org)
- Angle, Edward Hartley. (1907). *Treatment of Malocclusion of the Teeth. Angle's System.* (Septima edición). Recuperado de <https://babel.hathitrust.org>
- Araúz-Rovira, José N. (2015). *Metodología de la Investigación. Enfoque Sistémico: Guía Práctica para Diseñar y Formular Proyectos* (Tercera Edición). Panamá: Editorial Universitaria.
- Arya, Bhupendra S., Savara, Bhim S., Don Thomas, & Quentin Clarkson. (1974). Relation of sex and occlusion to mesiodistal tooth size. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 66(5), 479-486. Recuperado de [www.ajodo.org](http://www.ajodo.org)
- Barrantes Echavarría, Rodrigo. (2006). *Investigación, un camino al conocimiento. un enfoque cuantitativo y cualitativo.* (Primera Edición). San José, Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia (EUNED).
- Baydas, Bülent, Oktay, Hüsamettin, & Metin Dagsuyu, İlhan. (2005). The effect of heritability on Bolton tooth- size discrepancy. *European Journal of Orthodontics*, 27(1), 98-102. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjh088>
- Bishara, Samir E., Jakobson, Jane R., Abdallah, Essam M., & Fernandez Garcia, Arturo. (1989). Comparisons of mesiodistal and buccolingual Crown dimensions of the permanent teeth in three populations from Egypt, Mexico, and the United States. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 96, 416-422. Recuperado de [www.ajodo.org](http://www.ajodo.org)
- Black, G.V., M.D., D.D.S., Sc.D. (1902). *Descriptive Anatomy of the Human Teeth.* (Quinta Edición). Recuperado de [www.archive.org](http://www.archive.org)
- Bolton, Wayne A. (1958). Disharmony In Tooth Size And Its Relation to The Analysis and Treatment of Malocclusion. *Angle Orthodontics*, 28(3), 113-120. Recuperado de [www.angle.org](http://www.angle.org)
- Bolton, Wayne A. (1962). The clinical applications of a tooth size analysis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 48(7), 504-529. Recuperado de [www.ajodo.org](http://www.ajodo.org)
- Campbell, \*Steven W., \* Zimmerman, Grenith J., & \*Tomlinson, John L. (1978). A correlation of tooth circumferences. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 74(6), 656-662. Recuperado de [www.ajodo.org](http://www.ajodo.org)
- Castillo, Laura, Castro, Ana- Milena, Lerma, Carolina, Lozada, Darling, & Moreno, Freddy. (2011). *Diámetros meso-distales y vestibulo-linguales dentales de un grupo de mestizos de Cali, Colombia.* 20(1), 16-22. Recuperado de <http://estomatologia.univalle.edu.co/index.php/estomatol/article/view/343/342>
- Correia, André, & Pina, Carla. (2002). Tubercle of Carabelli: a Review. *Dental Anthropology Association*, 15(2), 1-32. Recuperado de <http://journal.dentalanthropology.org>

- Corrucini, Robert S. PhD., & Pacciani, Elsa, PhD. (1989). «Orthodontistry» and dental occlusion in Etruscans. *Angle Orthodontics*, 59, 61-64. Recuperado de [www.angle.org](http://www.angle.org)
- Doris, John M. D.D.S., \* Bernanrd, Brentley W. D. M.D., & Kuftinec, Mladen M. D. Stom., D.M.D., Sc.D.\*\*. (1981). *A biometric study of tooth size and dental cowding*. 79(3). Recuperado de [www.ajodo.org](http://www.ajodo.org)
- Dr. Haris Khan. (2015). *Orthodontic Brackets Selection, Placement and Debonding*. Pakistan: CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Dr. Luis Batres Méndez. (2018). *Maestría de Ortodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de Panamá*.
- Erverdi, Nejat., Keles, Ahmet., & Nanda, Ravindra. (2004). The use of skeletal anchorage in open bite treatment: A cephalometric evaluation. *Angle Orthodontics*, (74), 381-390. Recuperado de [www.angle.org](http://www.angle.org)
- Ewoldsen, Nels, DDS, MSD, & Demke, Richard S., DDS. (2001). A review of orthodontic cements and adhesives. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 120(1), 45-48. Recuperado de [www.ajodo.org](http://www.ajodo.org)
- [Fotografía de la Dra. Martha Nieto Rosas]. ( Panamá. 2016). Archivos fotográficos de la ficha # 35823. Postgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Panamá.
- Freeman, John E., Maskeroni. A.J., & Lorton, Lewis. (1996). Frequency of Bolton tooth-size discrepancies among orthodontic patients. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 110(1), 24-27. [https://doi.org/10.1016/S0889-5406\(96\)70083-5](https://doi.org/10.1016/S0889-5406(96)70083-5)
- Gallardo Gómez, Marcelo Eduardo. (2016). *Relación del Diámetro Mesiodistal de las Coronas Clínicas con el Perímetro del Arco con la Población Guna Mediante el Análisis de Modelos*. (Máster). Universidad de Panamá, Panamá.
- Garn M., Stanley, Lewis, Arthur. B., & Kerewsky, Rose S. (1964). Sex difference in tooth size. *Journal of Dental Research*, 43, 306. <https://doi.org/10.1177%2F00220345640430022401>
- Garn M., Stanley, Lewis, Arthur. B., & Kerewsky, Rose S. (1965). X-lined inheritance of tooth size. *Journal of Dental Research*, 44(2), 439-441. <https://doi.org/10.1177%2F00220345650440022201>
- Graber, Lee W., Vanarsdall, Jr., Robert L., & L. Vig, Katherine W. (2013). *Ortodoncia Principios y Técnicas Actuales*. (Quinta Edición.). Barcelona, España: Editorial Elsevier.
- Gregoret, Jorge. (2000). *Ortodoncia y cirugía ortognatica: diagnóstico y planificación*. Barcelona: Espaxs.
- Gupta, P. V., Sarabahi, S., Gupta, L., & Ruiz, C. del C. (2013). *Diccionario dental de Jaypee*. Recuperado de <http://alltitles.ebrary.com/Doc?id=11001946>
- Gutiérrez-Rojo JF, Robles-Jiménez EA, Reyes-Maldonado YS, & Rojas-García AR. (2014). *Tamaño mesiodistal de dientes permanentes en una población de Nayarit*. 6(1), 15-19. Recuperado de <http://www.odontologia.uady.mx/revistas/rol/pdf/V06N1p15.pdf>
- Hanihara, Tsunehiko., & Ishida, Hajime. (2005). Metric dental variation of major human populations. *American Journal of Physical Antropology.*, 128(2), 287-298. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20080>
- Hattab, F.N., Al-Khateeb, S., & Sultan, I. (1996). *Mesiodistal crown diameters of permanent teeth in Jordanians*. 41(7), 641-645. [https://doi.org/10.1016/S0003-9969\(96\)00066-0](https://doi.org/10.1016/S0003-9969(96)00066-0)

- Hernández Sampieri, Roberto, Collado Fernández, Carlos, & Baptista Lucio, María del Pilar. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta Edición). Mexico: Mc Graw Hill Education.
- Horowitz, S. L., Osborne, R. H., & De George, F. (1958). Hereditary factors in tooth dimensions; a study of the anterior teeth in twins. *Angle Orthodontics*, 28, 87-93. Recuperado de [www.angle.org](http://www.angle.org)
- Hunter, W. Stuart, & Priest, William R. (1960). Errors and Discrepancies in Measurement of Tooth Size. *Journal Of Dental Research*, 39(2), 405-414. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/bfae/6e0d7253a0f605152cb4e940df9cdb57ba32.pdf>
- Interlandi, Sebastião. (1999). *Ortodontia Bases para a Iniciação* (Cuarta Edición). Brasil, São Paulo: Editorial Artes Médicas Ltda.
- Jose Mayoral., & Guillermo Mayoral. (1977). *Ortodoncia Principios Fundamentales Y Practica*. España: Labor S.A.
- Keene, Harris.J. (1979). Mesiodistal crown diameters of permanent teeth in male American Negroes. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 76(1), 95-99. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(79\)90303-8](https://doi.org/10.1016/0002-9416(79)90303-8)
- Kieser, Julius A. (1990). *Human Adult Odontometrics: The Study of Variation in Adult Tooth Size* (Primera). United Kingdom: CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS.
- Kingsley, Norman W., M.D.S.,D.D.S. (1880). A Treatise on Oral Deformities as a Branch of Mechanical Surgery. *Appleton*, 541. Recuperado de <https://babel.hathitrust.org>
- K.J. Anusavice. (2004). *Phillips. Ciencia de los Materiales Dentales*. (Undécima Edición). Elsevier.
- LaserStar Technologies Corporation. 2019. Estados Unidos. Recuperado de [www.laserstar.net](http://www.laserstar.net)
- Lavelle,C. L. B. PH D., B. D. S., M. D. S. (1972). *Secular Trends in Different Recial Groups*. 42(1), 19-25. Recuperado de [www.angle.org](http://www.angle.org)
- Lundström Anders. (1964). Size of teeth and jaws in twins. *British Dental Journal*, 117, 321-326.
- McLaughlin, Richard P., Bennett, John C., & Trevisi, Hugo J. (2004). *Mecánica Sistematizada del Tratamiento Ortodónico* (Primera Edición). Madrid, España.: Madrid Elsevier España.
- McNamara Jr., James A., J. A., Brudon, W. L., & Rivas de Montes, A. (1995). *Tratamiento Ortodónico y Ortopédico en la dentición Mixta*. (segunda Edición). Estados Unidos: Needham Press.
- Miguel Delgado. (2018). *Variation in dental morphology and inference of continental ancestry in admixed Latin Americans*. 168(3), 1-10. <https://doi.org/10.1002/ajpa.23756>
- Millet, D.T., Hallgren, A., McCluskey, L.A., McAuley, F., Fornell, A., Love, J., & Christie, H. (2001). A Clinical Retrospective Evaluation of 2 Orthodontic Band Cements. *Angle Orthodontics*, 71(6), 470-476. Recuperado de [www.angle.org](http://www.angle.org)
- Miyabara, T. (1916). An antropological study of the masticatory system in the Japanese: The teeth. *Dental Cosmos*, 58(7), 739-749. Recuperado de [www.quod.lib.umich.edu](http://www.quod.lib.umich.edu)
- Mizrahi, Eliakim. (1977). Futher Studies in Retention of the Orthodontic Band. *Angle Orthodontics*, 17(3), 231-238. Recuperado de [www.angle.org](http://www.angle.org)
- Mizrahi, Eliakim. (1982). Success and Failure of Banding and Bonding. *The Angle Orthodontics*, 52(2), 113-117. Recuperado de [www.angle.org](http://www.angle.org)
- Moorrees, Coenraad F. A, & Reed B.,Robert. (1964). *Correlations among crown diameters of human teeth*. 9(6), 685-697. [https://doi.org/10.1016/0003-9969\(64\)90080-9](https://doi.org/10.1016/0003-9969(64)90080-9)
- Niswander, J. D., & Chung, C. S. (1965). The effects of inbreeding on tooth size in Japanese

- children. *American Journal of Human Genetics*, 17, 390-398. Recuperado de [www.cell.com](http://www.cell.com)
- Norton, Louis A., D.M.D., & Williams, Cary A., D.M.D. (1973). Prediction of orthodontic band sizes from selected teeth. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 64(5), 480-490. Recuperado de [www.ajodo.org](http://www.ajodo.org)
- O'Rourke DH., & Crawford MH. (1980). *Odontometric microdifferentiation of transplanted Mexican Indian populations: Cuanalan and Saltillo*. 52(3), 421-434. <https://doi.org/10.1002/ajpa.1330520314>
- Orthodontic Catalog. Pdf, Beck Instruments, 2018. Santa Ana California, Estados Unidos. Recuperado de [www.beckinstruments.com](http://www.beckinstruments.com)
- Peck, Harvey, D.D.S.M.Sc. D\*, & Peck, Sheldon, D.D.S., M.Sc.D.\*. (1972). An index for assessing tooth shape deviations as applied to the mandibular incisors. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 61(4), 384-401. Recuperado de [www.ajodo.org](http://www.ajodo.org)
- Perston, Tr.C. M. (1964). *A Simple Technique for Making Welded Stainless Steel Bands*. 51(12), 930-931. Recuperado de [www.ajodo.org](http://www.ajodo.org)
- Perzigian, Anthony J. I. (1984). Human odontometric variation: an evolutionary and taxonomic assessment. *Anthropology*, 22(3), 93-98. Recuperado de [www.puvodni.mzm.cz](http://www.puvodni.mzm.cz)
- Prabha, Rahul Damodaran, Kandasamy, Rajasigamani, Sivaraman, U. Sajeev, Nandkumar, Maya A., & Nair, Prabha D. (2016). *Antibacterial nanosilver coated orthodontic bands with potential implications in dentistry*. 144, 580-586. <https://doi.org/10.4103/0971-5916.200895>
- Proffit. William R., Fields, Jr., Henry W., & Sarver, David M. (2008). *Ortodoncia Contemporánea*. (Cuarta Edición.). Recuperado de [www.odontologiauaplima.blogspot.com](http://www.odontologiauaplima.blogspot.com)
- Pullen, Herbert A., D.M.D. (1921). Direct Methods of Making Molar Bands. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 7(10), 523-528. [https://doi.org/10.1016/S1072-348X\(21\)80048-0](https://doi.org/10.1016/S1072-348X(21)80048-0)
- Pullen, Herbert A., D.M.D. (1929). Direct Method of Adapting Seamless Molar Bands. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 15(1), 28-32. Recuperado de [www.ajodo.org](http://www.ajodo.org)
- Pullen, Herbert A., D.M.D. (1931). Some studies of the molar and premolar teeth in relation to anchor band construction, adaptation, and the health of the dental tissues. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 17(7), 628-641. [https://doi.org/10.1016/S0099-6963\(31\)80156-5](https://doi.org/10.1016/S0099-6963(31)80156-5)
- Real Academia Española. (2018). Real Academia Española. Recuperado de Real Academia Española website: [www.dle.rae.es](http://www.dle.rae.es)
- Rees, Denton J. (1953). A method for assessing the proportional relation of apical bases and contact diameters of the teeth. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 39(9), 695-707. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(53\)90122-5](https://doi.org/10.1016/0002-9416(53)90122-5)
- Richardson, Elisha R. D.D.S., M.S., & Malhotra, B., Shyam K. .D.S., M.D.S. (1975). Mesiodistal crown dimension of the permanent dentition of American Negroes. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 68(2), 157-164. Recuperado de [www.ajodo.org](http://www.ajodo.org)
- Robert N. Staley., & Neil T. Reske. (2012). *Fundamentos en Ortodoncia Diagnóstico y tratamiento*. (Primera Edición). AMOLCA.

- Saatçi, Pinar, & Yukay, Filiz. (1997). The effect of premolar extraction on tooth- size discrepancy. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 111(4), 428-434. Recuperado de [www.ajodo.org](http://www.ajodo.org)
- Sanin, Carlos, & Savara, Bhim S. (1971). An analysis of permanent mesiodistal crown size. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 59(5), 488-500. Recuperado de [www.ajodo.org](http://www.ajodo.org)
- Sapp, J. Philip, Eversole, Lewis R., & Wysocki, George P. (2004). *Patología Oral y Maxilofacial Contemporánea*. (Segunda Edición). Madrid, España.: Elsevier Mosby.
- Schmidt, Christopher W. (2008). Forensic Dental Anthropology: Issues and Guidelines. *Technique and Application in Dental Antropology.*, 266-292. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511542442.012>
- Scott , G. Richard. (2018). Dental Anthropology. *Encyclopedia of Global Archaeology*. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-51726-1\\_138-2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-51726-1_138-2)
- Scott, G. Richard., & Turner, Chris G. (1988). Dental Anthropology. *Annual Review of Antropology*, 17, 99-126. <https://doi.org/10.1146/annurev.an.17.100188.000531>
- Smith, Stephanie S., Buschang, Peter H., & Watanabe, Etsuko. (2000). Interarch tooth size relationships of 3 populations: «Does Bolton´s analysis apply?» *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 117(2), 169-174. [https://doi.org/10.1016/S0889-5406\(00\)70228-9](https://doi.org/10.1016/S0889-5406(00)70228-9)
- Stanley J. Nelson., & Major M. Ash Jr. (2010). *Wheeler Anatomía, fisiología y oclusión dental*. (Novena Edición). Recuperado de [www.es.calameo.com](http://www.es.calameo.com)
- Sudhan, V Madhu, & Hassan, Saqlb. (2013). Is Autoclave an Effective Method for Sterilizing Contaminated Molar Bands: An in vitro Study. *The Journal of Indian Orthodontic Society*, 47(4), 371-376. Recuperado de [www.jaypeejournal.com](http://www.jaypeejournal.com)
- Tapia Vidal, José Eduardo. (2010). *Estudio de los tamaños dentarios mesiodistales en tres grupos de población: española, marroquí y ecuatoriana*. (Doctoral, Universidad Complutense De Madrid). Recuperado de [https://www.europeana.eu/portal/es/record/9200101/BibliographicResource\\_1000126632220.html](https://www.europeana.eu/portal/es/record/9200101/BibliographicResource_1000126632220.html)
- Universidad de Panamá. (2019). Universidad de Panamá. Recuperado de Universidad de Panamá website: [www.up.ac.pa](http://www.up.ac.pa)
- Uribe Restrepo, Gonzalo Alonso, & Cárdenas Jaramillo, Darío. (2014). *Temprano no, a tiempo Tratamientos de primera fase*. (Primera edición). Medellín, Colombia: CIB Fondo Editorial.
- Vellini-Ferreira, Flávio. (2002). *Ortodoncia: diagnóstico y planificación clínica* (Primera). São Paulo: Artes Médicas.
- Wheeler, Russell C. (1979). *Wheeler Anatomía Dental, Fisiología y Oclusión*. (Quinta Edición). Nueva Editorial Interamericana, S.A. de C.V. México.
- Wood, David P., Palecznyy, Glenn J., & Johnson, Leonard N. (1996). The effect of sandblasting on the retention of orthodontic bands. *The Angle Orthodontics*, 66(3), 207-214. Recuperado de [www.angle.org](http://www.angle.org)
- 3m Oral Care Orthodontic Product Catalog 2017. Estados Unidos. Recuperado de [www.3m.com](http://www.3m.com)

## **VII. ANEXOS**



## Anexo 2. Modelos de estudio.



*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2018)*

## Anexo 3. Anotación de datos.



*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2018)*

Anexo 4. Aplicación del instrumento  
Modelo superior.



*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2018)*

Anexo 5. Aplicación del instrumento  
Modelo inferior.



*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2018)*


Anexo 6. Escogencia de las bandas de acuerdo a las casas comerciales.

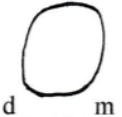
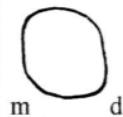
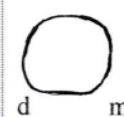
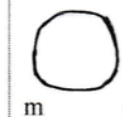
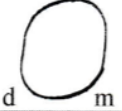
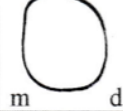
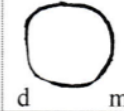
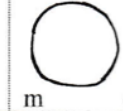


*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2018)*

Anexo 7. Plantilla de tamaños de bandas ortodóncicas para el sexo femenino.

**GUÍA DE TAMAÑO DE BANDAS**




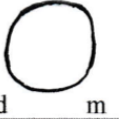
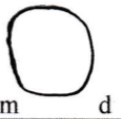
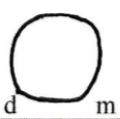
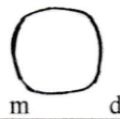
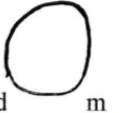
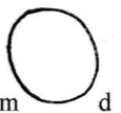
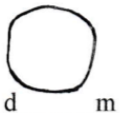
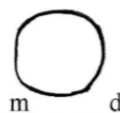
SEXO FEMENINO	3m	36	36	35.5	35.5
	AO	19	19	18	18
	<b>3m</b>	<b>36.5</b>	<b>36.5</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
	<b>AO</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>19</b>
	3m	37	37	36.5	36.5
	AO	21	21	20	20
	<b>MOLAR MD (mm)</b>	<b>10.5 mm</b>	<b>10.5 mm</b>	<b>11 mm</b>	<b>11 mm</b>
		16	26	36	46
	<b>3m</b>				
	<b>AO</b>				

*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*

Anexo 8. Plantilla de tamaños de bandas ortodóncicas para el sexo masculino.

**GUÍA DE TAMAÑO DE BANDAS**



SEXO MASCULINO	3m	37.5	37.5	37.5	37.5
	AO	22	22	20	20
	<b>3m</b>	<b>38</b>	<b>38</b>	<b>38</b>	<b>38</b>
	<b>AO</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>21</b>
	3m	38.5	38.5	38.5	38.5
	AO	24	24	22	22
	<b>MOLAR MD (mm)</b>	<b>11mm</b>	<b>11 mm</b>	<b>11.5 mm</b>	<b>11.5 mm</b>
		16	26	36	46
	<b>3m</b>				
	<b>AO</b>				

*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*

## Anexo 9. Guía de uso de la plantilla

### GUÍA USO DE LA PLANTILLA



1. Medir la primera molar permanente con una regla o con un calibrador (ejemplo: primera molar permanente superior derecha, (16), paciente masculino)

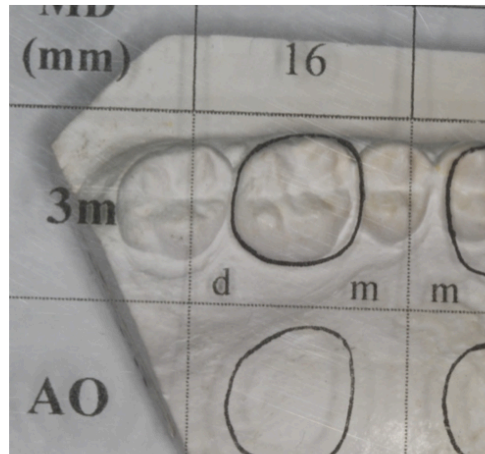
**GUÍA DE TAMAÑO DE BANDAS**

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
SEXO MASCULINO	3m		37.5	37.5	37.5	37.5						
	AO		22	22	20	20						
	<b>3m</b>		<b>38</b>	<b>38</b>	<b>38</b>	<b>38</b>						
	<b>AO</b>		<b>23</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>21</b>						
	3m		38.5	38.5	38.5	38.5						
	AO		24	24	22	22						
	<b>MOLAR MD (mm)</b>		<b>11mm</b>	<b>11 mm</b>	<b>11.5 mm</b>	<b>11.5 mm</b>						
			16	26	36	46						
	<b>3m</b>											
	<b>AO</b>											

*Fuente: (Dra. Martha Nieto, 2019)*

2. Plantilla de tamaños de bandas ortodóncicas para el sexo masculino. Ejemplo la molar (16) mide 11mm, usar la silueta correspondiente a las marca de la banda utilizada (**3m**), para dicha pieza

## USO DE LA PLANTILLA



3. Buscar en la plantilla correspondiente a la pieza # 16 de la marca **3m**.

## USO DE LA PLANTILLA



4. Prueba de Banda # 38 marca **3m** en el modelo de estudio