

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Odontología

Escuela Profesional de Odontología



EVALUACIÓN IN VITRO DE LAS MEDIDAS DE LOS SLOTS EN TRES MARCAS COMERCIALES DE BRACKETS METÁLICOS, AREQUIPA 2017

Tesis presentada por la Bachiller:

Maza Sánchez, Cesia Jemima

Para optar el Título Profesional de:

Cirujana Dentista

Asesor: Dr. Alvarado Aco, Alberto

AREQUIPA PERÚ

2018

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
URB. SAN JOSE S/N - UMACOLLO

DRA LENIA CACERES BELLIDO

BOLETA DE DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS Nro 5

Vista la solicitud que presenta don (ña) **CESIA JEMIMA MAZA SÁNCHEZ** sobre el dictamen de la Tesis titulada "**EVALUACION INVITRO DE LAS MEDIDAS DE LOS SLOTS EN TRES MARCAS COMERCIALES DE BRACKETS METALICOS, AREQUIPA 2017**" y en concordancia con la Ley Universitaria 30220, y el Art. 13 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Odontología, se nombra el JURADO DICTAMINADOR para que en el lapso de ocho a diez días, se sirvan evaluar el dictamen correspondiente

DR ENRIQUE DE LOS RIOS FERNANDEZ

DR PAUL BERNAL RIQUELME

DRA LENIA CACERES BELLIDO

Arequipa, 14 de MARZO del 2018

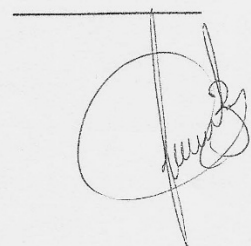
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARÍA

Dr. MARTIN LARRY ROSADO LINARES
Decano de la Facultad de Odontología

INFORME

Señor Jecano:

Habiendo procedido a la evaluación del presente borrador de tesis y teniendo la presente alumna susscrito las observaciones planteadas, solicitando mostrar los cambios planteados, se autoriza se prosiga con el trámite para la sustentación



Arequipa, 2017 mayo 16

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
URB. SAN JOSE S/N - UMACOLLO

DR PAUL BERNAL RIQUELME

BOLETA DE DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS Nro 5

Vista la solicitud que presenta don (ña) **CESIA JEMIMA MAZA SÁNCHEZ** sobre el dictamen de la Tesis titulada **"EVALUACION INVITRO DE LAS MEDIDAS DE LOS SLOTS EN TRES MARCAS COMERCIALES DE BRACKETS METALICOS, AREQUIPA 2017"** y en concordancia con la Ley Universitaria 30220, y el Art. 13 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Odontología, se nombra el JURADO DICTAMINADOR para que en el lapso de ocho a diez días, se sirvan evaluar el dictamen correspondiente

DR ENRIQUE DE LOS RIOS FERNANDEZ

DR PAUL BERNAL RIQUELME

DRA LENIA CACERES BELLIDO

Arequipa, 14 de MARZO del 2018

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

Dr. MARTIN LARRY ROSADO LINARES
Decano de la Facultad de Odontología

INFORME

Señor Decano de la Facultad de Odontología, después de haber revisado el present Borrador de Tesis y realizadas las correcciones sugeridas es por lo tanto Aprobado Para que continúe con el trámite correspondiente

Atentamente

Arequipa, 2018 19. 03.



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
URB. SAN JOSE S/N - UMACOLLO

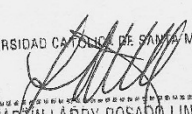
DR ENRIQUE DE LOS RIOS FERNANDEZ

BOLETA DE DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS Nro 5

Vista la solicitud que presenta don (ña) **CESIA JEMIMA MAZA SÁNCHEZ** sobre el dictamen de la Tesis titulada **"EVALUACION INVITRO DE LAS MEDIDAS DE LOS SLOTS EN TRES MARCAS COMERCIALES DE BRACKETS METALICOS, AREQUIPA 2017"** y en concordancia con la Ley Universitaria 30220, y el Art. 13 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Odontología, se nombra el JURADO DICTAMINADOR para que en el lapso de ocho a diez días, se sirvan evaluar el dictamen correspondiente

DR ENRIQUE DE LOS RIOS FERNANDEZ
DR PAUL BERNAL RIQUELME
DRA LENIA CACERES BELLIDO

Arequipa, 14 de MARZO del 2018

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

Dr. MARTIN LARRY ROSADO LINARES
Decano de la Facultad de Odontología

INFORME

Habiendo revisado el borrador de tesis de la alumna Cesia Jemima Maza Sanchez y habiendo los parámetros indicados, se da por a la presentación de tesis

Atentamente.

Enio Caceres

Arequipa, 2018, *marzo* / 16

A Dios, en honor a EL quien es la persona
Más importante para mí,
Quien me dio la oportunidad de
Tener tantas bendiciones.

A mis padres Jorge y Dina Maza,
Sin ellos nada de esto sería posible
Los amo demasiado
Por siempre estaré agradecida.

A mis hermanos
Jorge, Mireli, Katherine y Jonnatan Maza,
Ellos son mi mejor equipo, los amo.

ÍNDICE

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO TEÓRICO	1
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. Determinación del problema	2
1.2. Enunciado	2
1.3. Descripción del Problema	3
1.3.1 Campo, Área y Línea	3
1.3.2 Operacionalización de Variables.....	3
1.3.3 Interrogantes básicas.....	4
1.3.4. Taxonomía de la investigación	4
1.4. Justificación.....	4
2. OBJETIVOS	6
3. MARCO TEÓRICO.....	7
3.1. Conceptos Básicos.....	7
3.1.1. Slot	7
3.1.2. Bracket	7
3.2. Historia de la ortodoncia.....	7
3.2.1. Época Primitiva.....	8
3.2.2. Época de Fauchar hasta Hunter (1728-1803)	9
3.2.3. Época de Fox.....	10
3.2.4. Época de Delabarre hasta Lefoulon (1819-1839).....	10

3.2.5.	Época de Lefoulon hasta Farrar (1839-1875)	11
3.2.6.	Época de Angle	12
3.2.7.	Época Actual.....	13
3.3.	Bracket Arco Recto o Pre ajustado	14
3.4.	Los Brackets y su fabricación.....	15
3.5.	Prescripción Roth.....	15
4.	ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION	17
5.	HIPÓTESIS	22
CAPÍTULO II		
PLANTEAMIENTO OPERACIONAL		23
1.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	24
1.1.	Técnicas.....	24
1.1.2.	Procedimiento.....	24
1.2.	Instrumentos	25
1.2.1	Instrumentos documentales	25
1.2.2	Instrumentos mecánicos	25
1.3	Materiales.....	26
CUADRO DE VARIABLES Y TÉCNICAS		26
2.	CAMPO DE VERIFICACIÓN	26
2.1.	Ubicación espacial	26
2.2.	Ubicación Temporal	26
2.3.	Unidades de estudio.....	27
2.3.1.	Identificación de grupos:.....	27
2.3.2.	División de grupos:	27
2.3.3.	Control o igualación de los grupos.....	27
2.3.4.	Tamaño de los grupos	27
3.	ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN	28

3.1. Organización	¡Error! Marcador no definido.
3.1.1. Coordinación.....	28
3.2. Recursos	28
3.2.1. Recurso Humano.....	28
3.2.2. Recurso Físico.....	28
3.2.3. Recurso Económicos.....	29
3.3. Criterios para Manejo de datos	29
3.3.1. Ordenamiento	29
3.3.2. Tratamiento de la información	29
3.3.3. Tablas y gráficas.....	29
CAPÍTULO III	
RESULTADOS.....	30
DISCUSIÓN	47
CONCLUSIONES.....	49
RECOMENDACIONES	50
BIBLIOGRAFÍA	52
ANEXOS	60

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1 Pruebas de Múltiples Rangos para la Medida (Profundidad y Altura) del Slot del Bracket por Marcas en la Pieza 1.1	
.....	31
TABLA N° 2 Pruebas de Múltiples Rangos para la Medida (Profundidad y Altura) del Slot del Bracket por Marcas en la Pieza 1.2	
.....	32
TABLA N° 3 Pruebas de Múltiples Rangos para la Medida (Profundidad y Altura) del Slot del Bracket por Marcas en la Pieza 1.3	
.....	34
TABLA N° 4 Pruebas de Múltiples Rangos para la Medida (Profundidad y Altura) del Slot del Bracket por Marcas en la Pieza 1.4	
.....	37
TABLA N° 5 Pruebas de Múltiples Rangos para la Medida (Profundidad y Altura) del Slot del Bracket por Marcas en la Pieza 4.2	
.....	39
TABLA N° 6 Pruebas de Múltiples Rangos para la Medida (Profundidad y Altura) del Slot del Bracket por Marcas en la Pieza 4.3	
.....	40
TABLA N° 7 Pruebas de Múltiples Rangos para la Medida (Profundidad y Altura) del Slot del Bracket por Marcas en la Pieza 4.4	
.....	42
TABLA N° 8 Pruebas de Múltiples Rangos para la Medida (Profundidad y Altura) del Slot del Bracket por Marcas en la Pieza 4.5	
.....	44

INDICE DE GRÁFICOS

GRAFICO N° 1A: Comparación de Múltiples Rangos para la Profundidad del Slot del Bracket por Marcas en la Pieza 1.1	30
GRAFICO N° 1B: Comparación de Múltiples Rangos para la Altura del Slot del Bracket por Marcas en la Pieza 1.1	31
GRAFICO N° 2A: Comparación de Múltiples Rangos para la Profundidad del Slot del Bracket por Marcas en la Pieza 1.2	32
GRAFICO N° 2B: Comparación de Múltiples Rangos para la Altura del Slot del Bracket por Marcas en la Pieza 1.2	33
GRAFICO N° 3A: Comparación de Múltiples Rangos para la Profundidad del Slot del Bracket por Marcas en la Pieza 1.3	34
GRAFICO N° 3B: Comparación de Múltiples Rangos para la Altura del Slot del Bracket por Marcas en la Pieza 1.3	35
GRAFICO N° 4A: Comparación de Múltiples Rangos para la Profundidad del Slot del Bracket por Marcas en la Pieza 1.4	36
GRAFICO N° 4B: Comparación de Múltiples Rangos para la Altura del Slot del Bracket por Marcas en la Pieza 1.4	37
GRAFICO N° 5A: Comparación de Múltiples Rangos para la Profundidad del Slot del Bracket por Marcas en la Pieza 4.2	38
GRAFICO N° 5B: Comparación de Múltiples Rangos para la Altura del Slot del Bracket por Marcas en la Pieza 4.2	39
GRAFICO N° 6ª Comparación de Múltiples Rangos para la Profundidad del Slot del Bracket por Marcas en la Pieza 4.3	40
GRAFICO N° 6B: Comparación de Múltiples Rangos para la Altura del Slot del Bracket por Marcas en la Pieza 4.3	41
GRAFICO N° 7A: Comparación de Múltiples Rangos para la Profundidad del Slot del Bracket por Marcas en la Pieza 4.4	42
GRAFICO N° 7B: Comparación de Múltiples Rangos para la Altura del Slot del Bracket por Marcas en la Pieza 4.4	43
GRAFICO N° 8ª: Comparación de Múltiples Rangos para la Profundidad del Slot del Bracket por Marcas en la Pieza 4.5	44
GRAFICO N° 8B: Comparación de Múltiples Rangos para la Altura del Slot del Bracket por Marcas en la Pieza 4.5	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Aristóteles, Hipócrates, Solón	08
Figura 2: Pierre Fauchar	09
Figura 3: John Hunter.....	10
Figura 4: Bracket Gemelo.....	14

RESUMEN

El objetivo de la presente tesis fue evaluar las medidas de los Slot de tres marcas de brackets comerciales y comprobar la precisión de las medidas que dichas marcas ofrecen. Esta precisión es muy importante ya que con ella alcanzaremos los objetivos trazados en el plan de tratamiento en cada paciente.

Con tal objeto se tomó como muestra brackets metálicos de slot 0.022" x 0.030" prescripción Roth de 3 marcas diferentes como: Azdent Roth made in China,Ormco/Syntesis Roth made in USA y Morelli Roth made in Brasil. Se tomaron 8 muestras por marca de brackets, seguidamente se mandó a medir en un laboratorio especializado en medición y calibración utilizando un comparador óptico, la medida de cada cara del slot tanto por mesial y como por distal, midiendo tanto la altura como la profundidad de cada cara.

Los resultados de cada medición se procesó con el software SPSS 22 y el análisis estadístico se realizó mediante el análisis de la prueba de varianza (ANOVA) seguido del Test de Kruskal Wallis, que verificó si existían diferencias significativas o no entre los promedios. El nivel de significancia se fijó en ($p < 0,05$), dando como resultado que en la marca Azdent la evaluación es imprecisa, en la marca Morelli la evaluación es imprecisa, en la marcaOrmco la evaluación es precisa.

Con la prueba de Anova, resultó que existe diferencia en cuanto a la medida de los Slots entre las tres marcas de brackets.

Con el Test de Kruskal Wallis resultó que existen diferencias estadísticamente significativas entre los promedios y las medianas de las tres marcas.

PALABRAS CLAVES: Slot, Bracket, Medidas (precisión)

ABSTRACT

The objective of this thesis was to evaluate the measurements of the slot of three brands of commercial brackets and to check the accuracy of the measurements that these brands offer. This precision is very important because with it we will achieve the objectives outlined in the treatment plan for each patient.

For this purpose, 0.022 "Roth prescription metal brackets from 3 different brands were taken as sample: Azdent Roth made in China, Ormco / Synthesis Roth made in USA and Morelli Roth made in Brazil. 8 samples were taken per brand of brackets, then ordered to be measured in a laboratory specialized in measurement and calibration using an optical comparator, the measurement of each face of the slot both mesially and distally, measuring both the height and depth of each side

The results of each measurement were processed with the SPSS 22 software and the statistical analysis was performed through the analysis of the variance test (ANOVA) followed by the Kruskal Wallis Test, which verified whether there were significant differences or not between the averages. The level of significance was set at $p < 0.05$, which means that the evaluation is imprecise in the Azdent brand, the evaluation is imprecise in the Morelli brand, the evaluation is accurate in the Ormco brand.

With the Anova test, it turned out that there is a difference in the measurement of the slots between the three brands of brackets.

With the Kruskal Wallis Test it turned out that there are statistically significant differences between the averages and the medians of the three brands.

KEYWORDS: Slot, Bracket, Measurements (precision)

INTRODUCCIÓN

Evaluación in vitro de las medidas de los slots en tres marcas comerciales de brackets metálicos, Arequipa 2017, es una investigación que nace como inquietud de la aparición de muchas marcas comerciales de brackets que dicen ser precisas en sus medidas.

En ortodoncia, la precisión es fundamental para lograr los objetivos del tratamiento, teniendo en cuenta que las tablas óseas internas como externas son muy delgadas y si no existen medidas precisas en los Slot de los brackets, se podría estar causando iatrogenias a los pacientes, dado que el Slot es quien recibe a los arcos de ortodoncia.

Dado que el torque produce un movimiento vestibulo-palatino/lingual, lo cual es generado por la torsión de un alambre rectangular en el Slot de un bracket con el fin de alterar la inclinación de los dientes es imperativo que las medidas de los Slots de los brackets sean precisas.

Esta tesis ha sido estructurada en tres capítulos. En el primer capítulo presentamos el planeamiento teórico, donde se incluye el problema de investigación, los objetivos, el marco teórico así como la hipótesis. En el segundo capítulo se presenta el planteamiento operacional, en el cual se detalla la técnica, instrumento y materiales de verificación, además como Las estrategias de recolección y manejo de resultados. En el tercer capítulo se presentan los resultados dentro de los cuales se detalla el procesamiento y análisis de los datos, incluyendo en ellos los cuadros, gráficos con sus respectivas interpretaciones seguidas de la discusión, conclusiones, recomendaciones, bibliografía, hemerografía así como los anexos correspondientes.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Determinación del problema

Debido al avance de la ortodoncia, así como la aparición de innumerables marcas comerciales y prescripciones, aunado al escaso control de parte de las autoridades competentes para verificar la procedencia de estos materiales, es necesario verificar si dichas marcas que se ofertan en el mercado cumplen con los estándares mínimos en cuanto a medidas, ya que de no hacerlo, estaríamos entrando en una problemática de salud pública ya que se verían afectados muchísimos pacientes debido a los movimientos incontrolados sobre todo de torque y esto debido a las medidas imprecisas de los Slots de los brackets.

Con el paso de los años y avance tecnológico se desarrolló La técnica del arco recto (SWA) ideada por el Dr. Andrews y perfeccionada por el Dr. Roth la cual consiste en colocar los dientes en una posición ideal a través de arcos rectos que llenen el Slot del bracket.

Se debe tener en cuenta que el término “Arco recto” se refiere a una prescripción de brackets y tubos que permite, con la instalación de arcos full-size sin ningún tipo de dobleces, una óptima posición de las piezas dentarias en los 3 sentidos del espacio, es por ello que es muy en el movimiento ortodóntico el colocar las piezas dentales en una correcta posición y angulación, es el Slot del bracket quien debe expresar las medidas que sus respectivas prescripciones y marcas indican, es por ello que mi deseo es investigar que bracket reúne las medidas más precisas, ya que es fundamental para el movimiento preciso de los dientes en el tratamiento de ortodoncia.

1.2. Enunciado

Evaluación in vitro de las medidas de los slots en tres marcas comerciales de brackets metálicos, Arequipa 2017

1.3.Descripción del Problema

1.3.1 Campo, Área y Línea

Campo : Ciencia de la Salud

Área : Odontología

Especialidad : Ortodoncia

Línea : Biomecánica

1.3.2 Operacionalización de Variables

VARIABLE ÚNICA	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADORES	SUBINDICADORES
Medida de Slot de Bracket • Grupo A: AZDENT • Grupo B: MORELLI • Grupo C: ORMCO	Es la ranura en la cual se ubicará el arco ortodóntico, conocido comúnmente como alambre de ortodoncia. Es la parte más importante del bracket.	MEDIDAS (precisión)	Profundidad
			Altura

1.3.3 Interrogantes básicas

- a) ¿Cómo es la medida del Slot de la marca comercial de brackets metálico Grupo A: Brackets AZDENT, made in China?
- b) ¿Cómo es la medida del Slot de la marca comercial de brackets metálico Grupo B: Brackets MORELLI, made in Brasil?
- c) ¿Cómo es la medida del Slot de la marca comercial de brackets metálico Grupo C: Brackets ORMCO, made in EEUU?
- d) ¿Existe diferencia entre las medidas de los Slots de las tres marcas comerciales de brackets metálicos, Arequipa 2017?

1.3.4. Taxonomía de la investigación

ABORDAJE	TIPO DE ESTUDIO					DISEÑO	NIVEL
Cuantitativo	Técnica de recolección	Tipo de datos	No de mediciones de la variable	No de muestra	Ámbito de recolección	Comparativo Prospectivo	Comparativo
	Observacional	Prospectivo	Transversal	Descriptivo	Laboratorial		

1.4. Justificación

La presente investigación se justificó por las siguientes consideraciones.

Actualidad

La presente investigación conlleva al estudio de diferentes marcas comerciales de brackets aparecidas en el mercado actual, utilizando instrumentos de medición modernos.

Originalidad

La investigación presente es novedosa en el país porque no existe otros estudios de investigación sobre la comparación de las medidas de los Slots del bracket aplicado a tres marcas comerciales, a su vez no hay investigaciones con similitud al enfoque de esta presenta investigación.

Relevancia Científica

Esta presenta investigación es relevante tanto en lo científico como en lo práctico, nos ayuda para tener un preciso tratamiento ortodóntico y un conocimiento sobre el uso correcto de los materiales en ortodoncia.

Relevancia Social

La presente investigación contribuirá con la calidad y mejora en la salud pública ya que desea saber cuál es el Slot del Bracket más preciso y por ende el de mayor calidad prescrita por el fabricante.

Viabilidad

Esta investigación es factible porque ha tenido múltiples recursos y especialistas que han ayudado tanto en la teoría como en la práctica.

Interés personal

Ayudar a los Especialistas en Ortodoncia y a su vez a las Facultades de Odontología en Arequipa y el Perú.

2. OBJETIVOS

- a) Evaluar cuál es la medida del Slot de la marca comercial de brackets metálico A: Brackets AZDENT, made in China, Arequipa 2017
- b) Evaluar cuál es la medida del Slot de la marca comercial de brackets metálico B: Brackets MORELLI, made in Brasil, Arequipa 2017
- c) Evaluar cuál es la medida del Slot de la marca comercial de brackets metálico C: Brackets ORMCO, made in EEUU, Arequipa 2017
- d) Comparar si existe diferencia entre las medidas de los Slots de las tres marcas comerciales de brackets metálicos, Arequipa 2017

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Conceptos Básicos

3.1.1. Slot

También llamada “Ranura”, es el espacio diseñado en el bracket con una medida precisa en donde se coloca los arcos ortodónticos durante el tratamiento. Las medidas de este espacio deben ser precisas según la información detallada por el fabricante.

3.1.2. Bracket

La palabra bracket tiene su origen en el idioma inglés, y el significado es soporte, se desconoce a quien le corresponda el reconocimiento por su creación, como es en caso de otros inventos, pero si se conoce al Dr. Edward Angle, conocido por defender y hacer conocido el uso de los brackets, en el tratamiento con aparatos fijos.

3.2. Historia de la ortodoncia

Etimológicamente, Ortodoncia procede de un término introducido por Defoulon, en 1841, derivado de los vocablos griegos orto (recto) y odontos (diente), que traduce su propósito de corregir las irregularidades en las posiciones dentarias.

El objetivo primitivo de esta especialidad fue fundamentalmente estético y desde sus primeros tiempos se aplicaba sobre dientes recién erupcionados por ser los que más fácilmente responden a las fuerzas ortodónticas.¹

Los estudios sobre el crecimiento maxilar y mandibular proliferaron en la segunda mitad del siglo XIX y las correcciones ortodónticas se hicieron cada vez más ortopédicas en su enfoque terapéutico. El concepto de oclusión dentaria, introducido por Angle marcó un hito en la historia de la

¹ MAYOL Y MAYORAL. *Ortodoncia Principios fundamentales y prácticos*. Pág 35

especialidad, al definir un objetivo concreto para la corrección ortodóntica. En el ánimo del clínico estaba mejorar la condición de ajuste y relación dentaria buscando que el funcionamiento oclusal estimulara el crecimiento y desarrollo de los maxilares, para así mejorar el aspecto facial. Desde entonces, la ortodoncia persigue tanto el alineamiento de los dientes como el equilibrio y la belleza del rostro humano.²

3.2.1. Época Primitiva

En épocas remotas, en China, Japón y Fenicia se encuentran referencias de enfermedades dentales, extracciones, e incluso de cavidades con fines curativos u ornamentales. En Grecia fue donde se dio un mayor impulso a la Medicina y en otros escritos de Hipócrates, Aristóteles y Solon (Fig.1.) se nombran la erupción, función, colocación y tratamiento de los dientes. A raíz de la conquista de Grecia por los romanos, muchos médicos se trasladaban a Roma y en la época cristiana florece la Medicina con hombres como Galeno, Peino, Horacio y Celso. Este último preconizó la extracción de los dientes temporales cuando se producía desviación de los permanentes y aconsejó guiarlos a un sitio por presión ejercida con los dedos.³

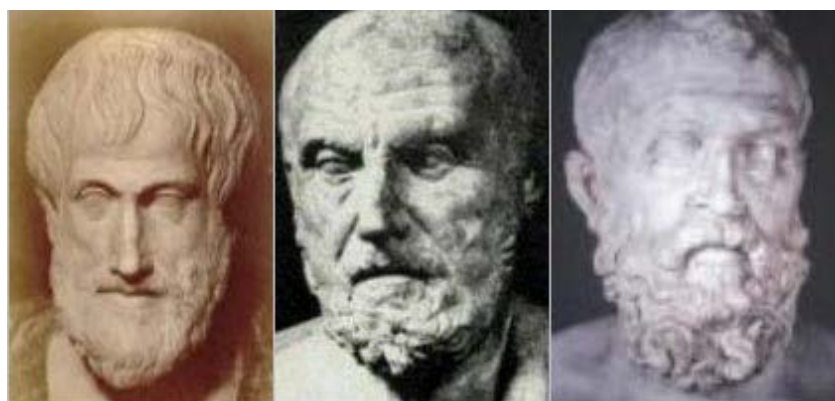


Figura 1: Aristóteles, Hipócrates, Solón

² BENNET J.C, *Mecánica en el Tratamiento de Ortodoncia y Aparatología de Arco Recto*. Pág 79-82

³ MAYOL Y MAYORAL. *Ortodoncia Principios fundamentales y prácticos*. Pág 42

3.2.2. Época de Fauchar hasta Hunter (1728-1803)

Fue Pierre Fauchar (Fig. 2.) el que situó la Odontología en un plano científico. En 1728 publica su libro *Le Chirurgien Dentiste*, donde escribe el primer aparato de Ortodoncia (según la idea que de los mismos tenemos hoy en día), que consiste en una pequeña banda metálica, con perforaciones que permiten el paso de hilos para sujetar los dientes vecinos al diente desviado y que se coloca por vestibular o lingual, según el movimiento deseado.



Figura 2: Pierre Fauchar

Fuente: Bennet J.C, Mc Laughlin. *Mecánica en el Tratamiento de Ortodoncia y Aparatología de Arco Recto*

John Hunter (Fig. 3.), en Inglaterra, publicó en el año 1771 su obra *History of de Human Teeth*, en la que se refiere a la oclusión dentaria y a la reabsorción de las raíces de los dientes temporales y explica que los dientes posteriores inferiores van obteniendo espacio en el arco dentario gracias a la reabsorción del borde anterior de la rama de la mandíbula, recomienda la extracción de los dientes cuando están demasiado inclinados, para lograr espacio para la colocación de los demás.⁴⁵

⁴ MAYOL Y MAYORAL. *Ortodoncia Principios fundamentales y prácticos*. Pág 35

⁵ BENNET J.C, *Mecánica en el Tratamiento de Ortodoncia y Aparatología de Arco Recto*. Pág 79-82



Figura 3: John Hunter

Fuente: Bennet J.C, Mc Laughlin. Mecánica en el Tratamiento de Ortodoncia y Aparatología de Arco Recto

3.2.3. Época de Fox

Joseph Fox (1803) describe un aparato muy parecido a los de Fauchar y Bourdet; la banda, construida con oro, está también perforada para permitir el paso de ligaduras y tiene sujetos a ella dos bloques de marfil para levantar la oclusión a nivel de los molares y permitir la corrección de linguoclusiones de dientes anteriores. Representa pues, el primer dispositivo ideado para levantar la oclusión, principio que se ha empleado rutinariamente en Ortodoncia. Fox también empleó la mentonera, con anclaje craneal en caso de luxaciones mandibulares.⁶

3.2.4. Época de Delabarre hasta Lefoulon (1819-1839)

Se caracteriza este período por adelanto de los sistemas mecánicos de tratamiento, siguiendo los principios que habían sentado los autores de las épocas precedentes. Maury en 1828 diseñó unos ganchos pequeños en forma de S para impedir que las ligaduras se incrustaran en la encía, lo que evidentemente era

⁶ MAYOL Y MAYORAL. *Ortodoncia Principios fundamentales y prácticos*. Pág 35

un verdadero peligro entonces. Tomas Bell, en ese mismo año modificó el aparato de Fox utilizando cofias de oro en los molares en lugar de los bloques de marfil, lo que reducía el tamaño e incomodidad del dispositivo.

Federico Cristóbal Kneisel, en 1836, diseñó una cubeta de impresiones, similar a las actuales, y obtenía modelos en yeso con impresiones en cera. Publicó, además, la primera obra en alemán dedicada al estudio y tratamiento de las anomalías dentales (*Der Schiefstand der Zahne*), C. J. Linderer (1807) clasificó por primera vez las posiciones en que se podían mover los dientes: hacia adentro, hacia los lados y movimientos de rotación, que pueden ser combinados.⁷

3.2.5. Época de Lefoulon hasta Farrar (1839-1875)

Joaquín Lefoulon (1840) fue, para su tiempo, un ortodoncista notable. En uno de sus libros se refiere al tratamiento de las irregularidades dentarias denominándolo *Orthopedie Dentaire* y *Ortodontosie*, y lo define como el tratamiento de las deformidades congénitas y accidentales de la boca.

Es el primer autor que emplea el término que más tarde se fue generalizando para designar esta ciencia. Puede decirse que desde entonces, apareció la verdadera Ortodoncia.

John Nutting Farrar (1875) fue el precursor de las fuerzas intermitentes en Ortodoncia, porque consideraba que se ajustaban más a las leyes fisiológicas durante el movimiento dentario. Ideó aparatos metálicos, con tornillos y tuercas, para conseguir los distintos movimientos dentarios en lugar de las gomas elásticas, que según él, ocasionaban molestias al paciente y representaban un peligro para las estructuras dentarias.

⁷ NANDA, R., *Biomecánica en ortodoncia clínica*. Pág 89-93

3.2.6. Época de Angle

Edgard H. Angle representa por sí solo el comienzo de la Ortodoncia como verdadera especialidad dentro de la Odontología. En vista de que las escuelas dentales habían rechazado su proposición de establecer cursos especializados de Ortodoncia, Angle fundó en San Luis su primera escuela relacionada con esta especialidad, en el año 1900. Definió la Ortodoncia como la ciencia que tiene por objeto la corrección de las maloclusiones de los dientes y agrupó en forma sucinta, las anomalías de la oclusión en sus tres célebres clases.

Desde los primeros tiempos de la Ortodoncia se extraían dientes, como práctica rutinaria, para permitir que los demás se movieran y mejoraran de posición. Davenport (1887) se opuso enfáticamente a la extracción, que acorta la mordida, contrae la boca, deforma la expresión facial y logra al fin una colocación de los dientes menos favorable para su conservación de la que existía antes. Angle, en la tercera edición de su libro (1892), consideraba justificada la extracción de dientes, pero después acogió las ideas de Davenport y dictó su norma del total compendio de los dientes y defendió la tesis de la oclusión normal de todos los dientes como fin normal e ideal de la Ortodoncia. Case (1893) preconizó la extracción de los primeros premolares como medio legítimo para armonizar el volumen de los dientes con el de los maxilares de soporte y durante toda su vida combatió los postulados conservadores de Angle.⁸

Angle, cambio la forma del bracket hasta llegar al que realmente quería.

Al lograr el control tridimensional de los dientes con línea horizontal, una colocación direccional y confrontación simultánea.

⁸ PEDROSA, C. *Prescripción variable en ortodoncia: lo que todo ortodoncista debería conocer*. Pág 93-108.

3.2.7. Época Actual

Se caracteriza por la expansión en todos los campos, tanto científicos como mecánicos. La aparatología logra perfeccionamientos que facilitan de todos los movimientos dentarios, el arco de canto de Angle sufre infinidad de modificaciones. Los aparatos removibles de acción directa (activador, modelador de Bimler, etc.) se extienden, sobre todo en Europa, después de la Segunda Guerra Mundial.

El concepto biológico se hace cada vez más notorio y se tienen en cuenta el papel de las fuerzas funcionales en el pronóstico de tratamiento. La importancia de la Ortodoncia entre las ciencias de la salud se hace notar cada vez más. Se evidencia la necesidad de un mayor y mejor entrenamiento de los profesionales dedicados a esta especialidad y crecen los cursos de postgraduados universitarios, sobre todo en los Estados Unidos.

Angle, era conocido por ejecutar fuerzas suaves en los tratamientos, por lo que trabajaba con calibre 0.022 x 0.028, que para la época, era el menor, y el que tenía mayor resistencia ante roturas y deformaciones. El primer alambre de canto en hacerse fue de oro.

Posterior a la muerte de Angle, Cecil Steiner, realizó correcciones ortodónticas, de las que resaltan la creación del análisis cefalométrico, recurso muy usado hoy en día en el campo de la ortodoncia; además de atribuírsele el modelo de bracket actual Edgewise.⁹

Después de este aparecen brackets como el gemelo (Fig. 4.), que permite tener mayor área de contacto con los arcos, facilitando el trabajo, asegurando a través de movimientos mesiodistal, movimientos de rotación sin innecesarias inclinaciones.

⁹ CAÑARTE M. *Análisis cefalométrico de Steiner y estudio radiográfico en pacientes de raza mestiza con mal oclusión tipo II de Angle*. Pág 69-76

Han aparecido nuevos brackets como los de circonio, zafiro, cerámico, policarbonato, oro, metálicos, etcétera, además de la posterior reducción de su tamaño.¹⁰

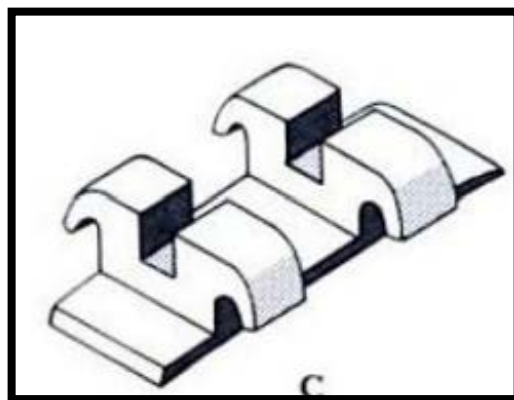


Figura 4: Bracket gemelo

Fuente: Derek M. De Angle a Damon un siglo de Historia. Revista latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría.

3.3. Bracket Arco Recto o Pre ajustado

Después de realizar el estudio en 120 pacientes, los cuales poseían una excelente oclusión y que no habían recibido previamente un tratamiento de Ortodoncia, el Dr. Andrews en 1971, determinó la rotación, torque y angulación para cada diente.

Los brackets con prescripciones Roth, Ricketts, Alexander, etcétera, surgieron posterior al estudio del Dr. Andrews, gracias a la información obtenida del mismo.

La necesidad de dobleces en los arcos de alambre, disminuye gracias a la técnica de Lawrence Andrews, para lograr la correcta posición de cada pieza dental.

Tanto Ortodoncistas como pacientes, se ven beneficiados con esta técnica, ya que se necesitan menores dobleces en los arcos, y se optimizan los resultados.^{11 12}

¹⁰ OSCUEZ, P. *Comparación de la retracción del segmento anterior en la arcada superior* Pág 79-89

¹¹ PLAZA, S. *Variación de torque y angulación de brackets de prescripción MBT de cuatro casas comerciales.* Pág 9-16.

¹² ERAZO, A., *Estudio comparativo analítico in vitro del torque diferencial entre 5 marcas de brackets de incisivos centrales superiores con slot 0,018" y 0,022".* Pág 43-78

En la actualidad encontramos diferentes brackets en el mercado, con el respaldo de Ortodoncistas como: Bennett, Rootes, Bench, Roth, etcétera.

La diferencia que hay entre una y otra marca de bracket es mínima, pero queda establecido que todos proceden de Angle.¹³

3.4. Los Brackets y su fabricación

Existen dos sistemas, los mecanizados y los fundidos.

a) Mecanizados

Mediante el uso de fresas, tornos, moldes, se da forme a bloques sólidos de acero inoxidable, hasta la forma que se desea tener.¹⁴

b) Fundidos

Esta forma es a través de una inyección de acero líquido en estado líquido, la cual se vacía en un molde preformado, donde se espera que seque y brinde la exactitud, este método es el más económico y el que tiene menos corrosión.

3.5. Prescripción Roth

El Dr. Ronald Roth dejó establecidos claros conceptos basados en:

Las definiciones de oclusión funcional y la perfección del aparato de arco recto, diseñado por el Dr. Larry Andrews, los dos temas muy relacionados entre sí, hacían que una idea lleve a la otra, de todas formas. Después de trabajar con el arco recto, el Dr. Larry Andrews presentó las siguientes conclusiones:

Como conclusión lógica, después del estudio visto desde la perspectiva de la vertiente de oclusión funcional y de la oclusión

¹³ PEDROSA, C. *Prescripción variable en ortodoncia: lo que todo ortodoncista debería conocer*. Pág 93-108.

¹⁴ GONZÁLEZ, A. *Estudio de brackets autoligables mediante microscopía electrónica de barrido*. Pág 34-44

estática, arroja que se debe modificar la prescripción para obtener una mejor oclusión funcional.^{15 16}

Asimismo colocando las angulaciones en la aparatología, el Dr. Roth, encontró que obtener la posición deseada de los dientes era más fácil de esta forma que doblando los arcos, siendo esto una ventaja de los brackets con su prescripción y el uso del arco recto. La oclusión, según Roth, está definida como la relación de diente a tronera o diente a dos dientes; así cuando los dientes alcancen una máxima de Intercuspidación, los cóndilos deben quedar centrados transversalmente y asentados contra los discos articulares en las vertientes posterosuperiores.

Según Roth, la guía para lograr una desoclusión posterior, son los dientes anteriores, ya que debe estar presente el contacto balanceando entre los dientes posteriores, dirigiendo las fuerzas a lo largo de los ejes mayores de los dientes.¹⁷

La mayoría de los ortodoncistas en el mundo, utilizan el arco recto en sus diferentes versiones.

Hasta el día de hoy encontramos una constante evolución, desde su creación, desarrollo y características mecánicas, hasta las nuevas tecnologías que incorpora para alcanzar la excelencia en el tratamiento.

A lo largo de los años, no se encontraba mucha información sobre su aplicación clínica, ya que se tenía algunos libros aislados o temas generales, lo que motivó a los ortodoncistas que recurrieran a sus conocimientos empíricos y experiencia clínica que en un desarrollo sistemático fundamentado.

¹⁵ ROTH, R. *La ortodoncia según Roth*. Pág 371

¹⁶ MOESI, B. *Roth versus MBT* Pág 236-243.

¹⁷ CHULDE, I. *Análisis de la corrección de la inclinación del plano oclusal mediante la técnica de Roth* Pág. 23

Se necesita de una correcta metodología que brinde pautas a los profesionales para el manejo clínico de pacientes, donde se interprete fielmente las ideas de sus creadores.

Queda claro que es fundamental que la aparatología esté correctamente ubicada, respetando los parámetros de posición según su diseño.

4. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

- **AUTORES:** MAZA SANCHEZ Jorge. R
- **TÍTULO:** “EVALUACION DE LOS GRADOS DE LIBERTAD DE TORQUE EN TRES MARCAS COMERCIALES DE BRACKETS METALICOS, AREQUIPA, 2016”
- **RESUMEN:** El objetivo de la presente investigación ha sido evaluar los

grados de libertad de torque de tres diferentes marcas de brackets y corroborar la certeza de las medidas que dichas marcas ofrecen. La precisión de la información de los brackets es de crucial importancia ya que con ella alcanzaremos las metas trazadas en el plan de tratamiento en cada paciente. El torque se expresa mejor cuando los brackets cumplen con las medidas que los fabricantes indican.

Con tal objeto se tomó como muestra brackets metálicos de slot 0.022” prescripción Roth de 3 marcas diferentes como: Azdent Roth fabricado en China,Ormco/ Syntesis Roth fabricado en USA y Morelli Roth fabricado en Brasil. De cada marca se tomaron 8 muestras, con un total de la muestra de 24 brackets. Una vez fijado el bracket con el alambre de la marca Ormco 0.021” x 0.025” se procedió a la medir en un laboratorio especializado en medición y calibración utilizando un comparador óptico, el ángulo formado en las aristas del slot; para determinar el ángulo de desviación también llamado torque diferencial o grado de libertad de torque.

Los datos obtenidos de todas las mediciones se procesaron con el software SPSS 22, y el análisis estadístico se realizó mediante el análisis de la prueba de varianza (ANOVA) seguido del Test de Krukall Wallis, que verificó si existían diferencias significativas o no entre los promedios. El nivel de significancia se fijó en $p < 0,005$

En la marca Azdent el promedio de grados de libertad es 8.43 ± 2.21

En la marca Morelli el promedio de grados de libertad es 9.03 ± 4.69

En la marca Ormco el promedio de grados de libertad es 8.96 ± 3.51

Aplicando la prueba de Anova, se obtuvo como resultado que no existe diferencia en cuanto a los grados de libertad de torque entre las tres marcas comerciales.

Aplicando el Test de Krukall Wallis indicó que estadísticamente no existen diferencias entre los promedios y las medianas de las tres marcas.

- **AUTORES:** CERVERA Alberto, SIMÓN Mónica
- **TÍTULO:** “Fricción en campo abierto, Biomecánica Básica”
- **RESUMEN:** El término “fricción” es utilizado en ortodoncia para referirse a un conjunto de fuerzas que actúan sobre el diente oponiéndose al movimiento dentario. Del análisis de la fricción del deslizamiento del arco sobre el bracket se puede llegar a la conclusión que con un arco redondo muy grueso de acero pulido en un bracket lo más ancha posible gemela y con ranura pulida y sin holgura, tendríamos la menor fricción posible. Cualquier clínico entiende que no es posible tratar pacientes con este hipotético conjunto de elementos de bajísima fricción; diría que para alinear hay que disminuir el diámetro del alambre, escoger un bracket de anchura menor y aumentar la holgura del arco. Igualmente, para distalar un canino, diría que un arco redondo provocaría una falta de control de torque tanto en premolares, molares como en el canino, y que es imprescindible el empleo de arcos rectangulares. Cualquiera de estas elecciones provoca un aumento de la fricción en el conjunto “bracket-arco” pero posibilitan el tratamiento. La razón por la cual se interpreta mal el

término fricción es que la posición del diente y los dispositivos para su movimiento producen 3 fuerzas que se oponen al deslizamiento.

- **AUTORES:** KANCAB. R, RUIZ. R, RUIZ. G y PADILLA. S
- **TÍTULO:** “Tolerancia en la ranura de Brackets .022” x .025” de tres casas comerciales usados en el Postgrado de Ortodoncia de la UNAM”
- **RESUMEN:** La colocación ortodóntica tridimensional del diente ocurre como resultado de la interacción entre los arcos y los brackets preajustados que se encuentran cementados en los dientes dentro de tejidos de soporte sanos. En un ambiente médico que se esfuerza para la excelencia en resultados del tratamiento, es decepcionante encontrar que, en algunos casos, las herramientas de los ortodoncistas pueden ser manufacturados de una manera inexacta. Los efectos, en términos de pérdida anterior de fuerza de torsión, con brackets de ranura con mayor tamaño que lo que debería fueron ilustrados por Siatkowski, quien observó que las incisivos maxilares y mandibulares pueden sufrir la pérdida inesperada de fuerza de torsión de 5-10°, y éste se compara a 1.9 milímetros de retrusión lingual al hacer la retracción para cerrar espacios residuales. Los ortodoncistas entonces deben estar enterados de que los sistemas de brackets preajustados y del alambre usados extensamente en práctica clínica pueden no producir el control tridimensional del requerido para producir un resultado aceptable. Esto puede ser particularmente evidente en los casos que requieren la corrección de la inclinación del incisivo, y el clínico debe estar enterado que debe agregar fuerza de torsión adicional al arco utilizado para compensar las dimensiones inexactas de la fabricación del bracket, reduciendo claramente la simplicidad y la eficacia en la utilización de un alambre recto en un sistema preajustado y puede animar a un clínico a regresar a la utilización de brackets Edgewise. Creekmore y cols, obtuvieron datos acerca de la tolerancia en la altura de las ranuras de brackets de la casa comercial Unitek, mostró en sus resultados como variaba el torque entre las diferentes tamaños de los alambres en las dos medidas de ranura: .018” y .022”. Sebanc observó bajo un microscopio las tolerancias de las ranuras de los brackets en un tamaño .018” y en uno .022” así como las características de las superficies de las paredes de las ranuras en ambas medidas. Todas las ranuras resultaron ser más grandes que lo establecido por el

fabricante. La tolerancia en la manufactura puede afectar el ángulo de desviación y por lo tanto el torque, los fabricantes de aparatos ortodónticos generalmente no dan sus tolerancias, así como tampoco nos informan de la tersura de las paredes de las ranuras, de lo cual hay poco estudiado. En este sentido, Meling desarrolló un método para medir efectivamente el alto de la ranura en un bracket. Obtuvo que la variación en la altura de las ranuras fueron mucho más grandes que lo establecido.⁶ Kusy y Whitley, examinaron 24 brackets de ocho fabricantes y encontraron tres ranuras de brackets más pequeños y otros 20 más grandes que las dimensiones indicadas por sus fabricantes. La ranura más grande de 0.018 pulgadas midió el 16% más que lo indicado, y la ranura más grande de 0.022 pulgadas midió el 8% más que lo indicado. Cash y colaboradores, concluyeron que todas las ranuras de los brackets medidos son más grandes que lo dicho por los fabricantes, también encontraron que hubo variación en la geometría de los mismos de una marca a otra. En ortodoncia, la colocación de la máxima prescripción de un alambre en un bracket preajustado produce fuerzas tridimensionales de movimiento dental.

- **AUTORES:** PLAZA. S, BARRERA. J, LEON. M, PINILLA.S, PEÑARANDA. E, ZAMORA. J.
- **TÍTULO:** “Variación de torque y angulación de brackets de prescripción MBT de cuatro casas comerciales- Prescripción MBT”
- **RESUMEN:** La exactitud de la información contenida en la ranura de los brackets preajustados permite obtener control y precisión de los movimientos dentarios; sin embargo los fabricantes no proveen el margen de error de los brackets. El objetivo fue determinar la variación en el torque y la angulación de brackets de la prescripción MBT de cuatro diferentes casas comerciales. Se midieron de 55 brackets de cuatro casas comerciales: 3M® Unitek, Monrovia, Calif: Gemini M.B.T; Dentaurem® Pforzheim, Germany: Equilibrium 2 M.B.T; Aditek® Grabilinhos, São Paulo Brazil: Vector M.B.T; Morelli® Perdizes São Paulo, SP: M.B.T system, en total 220 brackets. El rango de tolerancia establecido fue de $\pm 0.5^\circ$ para el torque y de $\pm 0.2^\circ$ para la angulación.

Para la medición se utilizó un proyector de perfiles Prazis® 50X. Los promedios de torque de las marcas Morelli® y Aditek® se desviaron del rango de tolerancia con diferencias estadísticamente significativas ($p=0$); Dentaaurum® ($p=0,31$) y 3M Unitek® ($p=0,30$) estuvieron dentro del rango; las cuatro casas comerciales mostraron diferencias estadísticamente significativas entre sus promedios de torque (prueba ANOVA p menor 0.05). Los promedios de angulación se desviaron del rango de tolerancia, excepto la marca Morelli® ($p=0,11$); 3M UNITEK® y DENTAURUM no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre sus promedios de angulación (prueba ANOVA $p=0,98$). Se presenta variación en torque y angulación de los brackets de las cuatro casas comerciales. Esta variación es menor para los brackets DENTAURUM® y 3M UNITEK®.

5. HIPÓTESIS

Dado que las medidas de los Slots del Bracket interfieren directamente en los movimientos tridimensionales en las mecánicas de ortodoncia en arco recto, entonces entre las medidas de los Slots de los brackets pueden existir semejanzas o diferencias entre las marcas A, B y C.

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

1.1. Técnicas

En esta investigación se aplicó la técnica de observación laboratorial.

1.1.2. Procedimiento

Para la presente investigación se tomó como muestra 24 brackets metálicos de las piezas:

- Brackets Superiores: Piezas 1.1; 1.2; 1.3; 1.4
- Brackets Inferiores: Piezas 4.2; 4.3; 4.4; 4.5

MARCA DE LOS BRACKETS	PRESENTACION	MEDIDA DEL SLOT	PROCEDENCIA
GRUPO A: AZDENT	Roth	0.022"x 0.030"	China
GRUPO B: MORELLI	Roth	0.022"x 0.030"	Brasil
GRUPO C: ORMCO	Roth	0.022"x 0.030"	Estados Unidos

a) Selección de los brackets por marca

Se procedió a realizar la selección de las piezas de brackets por marca. Se marcó con plumón indeleble en distal de la base del bracket para que el laboratorio pueda diferenciar la cara mesial y distal.

b) Traslado de las muestras al laboratorio y entrega al personal a cargo

Se procedió a llevar las muestras de los brackets a la empresa especializada en medición y calibración LO JUSTO S.A.C, se le entregó al personal autorizado las muestras, todo se puso en un sobre para evitar el sesgo, se les explicó que cada marca de bracket tiene una letra correspondiente (A, B, C) con esto nos aseguramos la fidelidad de los resultados.

c) Uso del Comparador Óptico y tratamiento de las muestras

En el laboratorio se condujo a realizar las mediciones de cada bracket por marca.

d) Emisión de Informe

Se procedió a emitir la certificación, acreditando los resultados.

1.2. Instrumentos

1.2.1 Instrumentos documentales

Como instrumento documental se utilizó una ficha de registro laboral.

1.2.2 Instrumentos mecánicos

A. Equipo

- Comparador óptico Marca: Nikon V-16E, Japón.
- Termohigrómetro marca ETI Ltd., con certificado de calibración TE-056-2016.

B. Aparatología

- Brackets prescripción Roth Slot 0.022" x 0.030" de las marcas: Morelli, Azdent yOrmco.
- Cámara Fotográfica digital marca Nikon COOLPIX P530, Japón.

C. Instrumentos

- Brackets prescripción Roth slot 0.022" x 0.030" de las marcas: Morelli, Azdent yOrmco.

1.3 Materiales

Brackets prescripción Roth Slot 0.022" x 0.030" de las marcas: Morelli, Azdent yOrmco.

CUADRO DE VARIABLES Y TÉCNICAS

VARIABLE	TECNICA	RESULTADO
MEDIDA DEL SLOT DEL BRACKET	OBSERVACION LABORATORIAL	MEDIDAS (PRECISION)

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1. Ubicación espacial

La investigación se realizó en el ámbito general en la Ciudad de Arequipa en el Laboratorio de Calibración "Lo Justo S.A.C." ISO/IEC 17025

2.2. Ubicación Temporal

La investigación se realizó en el año 2017

2.3. Unidades de estudio

Se inclinó a trabajar por grupos (A, B, C), ya que es una investigación de nivel comparativo.

2.3.1. Identificación de grupos:

Se precisó, de tres grupos experimentales:

Grupo A: Estudio con brackets AZDENT, made in China

Grupo B: Estudio con brackets MORELLI, made in Brasil

Grupo C: Estudio con brackets ORMCO, made in EEUU

2.3.2. División de grupos:

Se dividió por grupos las tres marcas escogidas:

Grupo A: Estudio con brackets AZDENT, made in China

Grupo B: Estudio con brackets MORELLI, made in Brasil

Grupo C: Estudio con brackets ORMCO, made in EEUU

2.3.3. Control o igualación de los grupos

a) Criterio de Inclusión

Brackets Metálicos

Brackets prescripción Roth slot 0.022" x 0.030"

b) Criterio de Exclusión

Brackets no metálicos

Brackets de prescripción diferente a Roth

2.3.4. Tamaño de los grupos

Grupo A: Marca Azdent se tomaron 8 brackets

Grupo B: Marca Morelli se tomaron 8 brackets

Grupo C: Marca Ormco se tomaron 8 brackets

a) Criterios para elección de piezas dentales

Piezas Superiores:

- 1.1: Incisivo Central Superior
- 1.2: Incisivo Lateral Superior
- 1.3: Canino Superior
- 1.4: Premolares Superiores

Piezas Inferiores:

- 4.2: Incisivos Inferiores
- 4.3: Canino Inferior
- 4.4: Primer Premolar Inferior
- 4.5: Segundo Premolar Inferior

3. ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN

3.1. Organización

Se hizo de acuerdo a lo planificado.

3.1.1. Coordinación

Se coordinó con las instancias correspondientes para que den viabilidad al proyecto.

3.2. Recursos

3.2.1. Recurso Humano

Bachiller: Cesia Jemima Maza Sánchez

Asesores: Dr. Alberto Alvarado Aco,

Dr. Jorge Richard Maza Sánchez

3.2.2. Recurso Físico

En las instalaciones del Laboratorio de Calibración “Lo Justo S.A.C.” ISO/IEC 17025

3.2.3. Recurso Económicos

Los recursos económicos para esta investigación fueron plenamente autofinanciados.

3.3. Criterios para Manejo de datos

3.3.1. Ordenamiento

Se anotaron los datos en una matriz de sistematización

3.3.2. Tratamiento de la información

CUADRO DE TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

VARIABLES	INDICADORES	SUBINDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	MEDICIÓN Y ANÁLISIS
Medida de Slot de Bracket • Grupo A: AZDENT • Grupo B: MORELLI • Grupo C: ORMCO	Medida (precisión)	Profundidad	Nominal u Ordinal	Estadístico pertinente
		Altura		Apreciación Crítica

3.3.3. Tablas y gráficas

Se utilizó tablas simples y se utilizó tablas de líneas.

3.4. Prueba Piloto

Se realizó la validación del instrumento realizando dos observaciones y fue considerado de tipo inclusivo debido al reducido número de unidades de estudio y al valor monetario de cada prueba.

CAPÍTULO III

RESULTADOS

TABLA N° 1

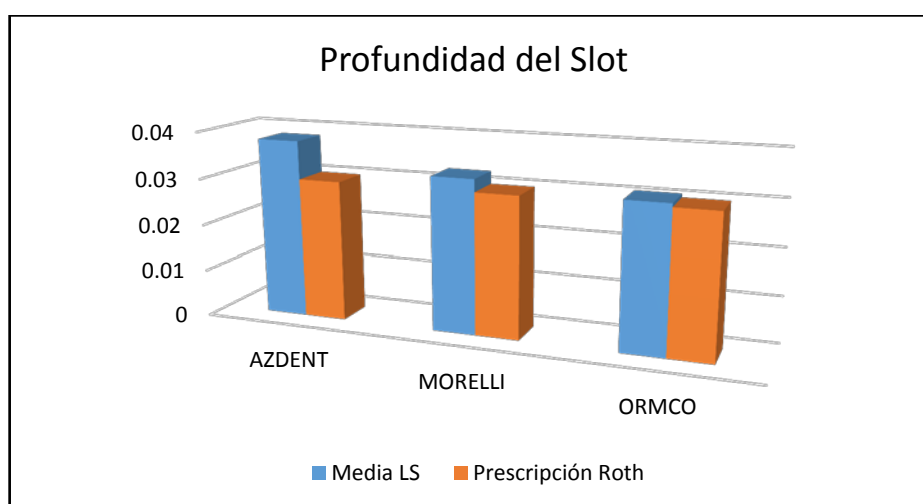
PRUEBAS DE MÚLTIPLES RANGOS PARA LA MEDIDA (PROFUNDIDAD Y ALTURA) DEL SLOT DEL BRACKET POR MARCAS EN LA PIEZA 1.1
MÉTODO: 95.0 PORCENTAJE TUKEY HSD

Marcas de los Brackets	Medidas	Profundidad del Slot		Altura del Slot	
		Media LS	Prescripción Roth	Media LS	Prescripción Roth
GRUPO A: AZDENT	4	0.0381	0.030	0.024525	0.022
GRUPO B: MORELLI	4	0.032675	0.030	0.0228	0.022
GRUPO C: ORMCO	4	0.03075	0.030	0.023025	0.022

Fuente: Matriz de Datos

GRAFICO N° 1A

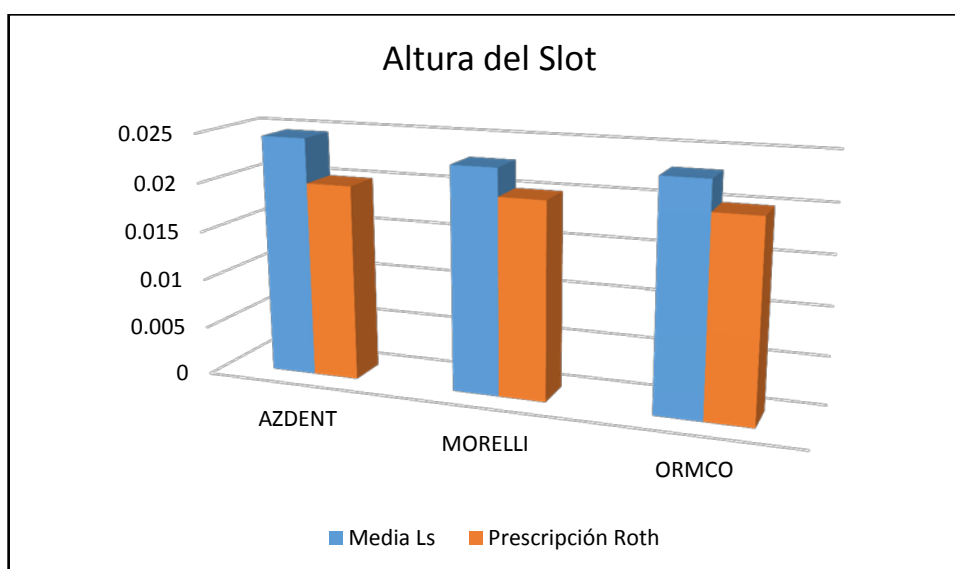
COMPARACIÓN DE MÚLTIPLES RANGOS PARA LA PROFUNDIDAD DEL SLOT DEL BRACKET POR MARCAS EN PIEZA 1.1



Fuente: Matriz de datos

GRAFICO N° 1B

COMPARACIÓN DE MÚLTIPLES RANGOS PARA LA ALTURA DEL SLOT DEL BRACKET POR MARCAS EN PIEZA 1.1



Fuente: Matriz de datos

INTERPRETACIÓN

En la tabla N°1 y en las gráficas N° 1A y N° 1B se muestran los resultados de las medidas (profundidad y altura) de los Slots de los brackets en las tres marcas en la pieza 1.1.

Tanto para profundidad como altura del Slot, las diferencias entre las marcas se consideran significativas ($p < 0.05$). Según el Test de Tukey en profundidad del Slot, la marca Ormco es la que obtuvo un promedio de 0.3075, el mismo que se ajusta a la prescripción Roth, no así las otras marcas en estudio. En altura del Slot se encontró que la marca Ormco obtiene un promedio de 0.0228 el mismo que también se ajusta a la prescripción Roth.

TABLA N° 2

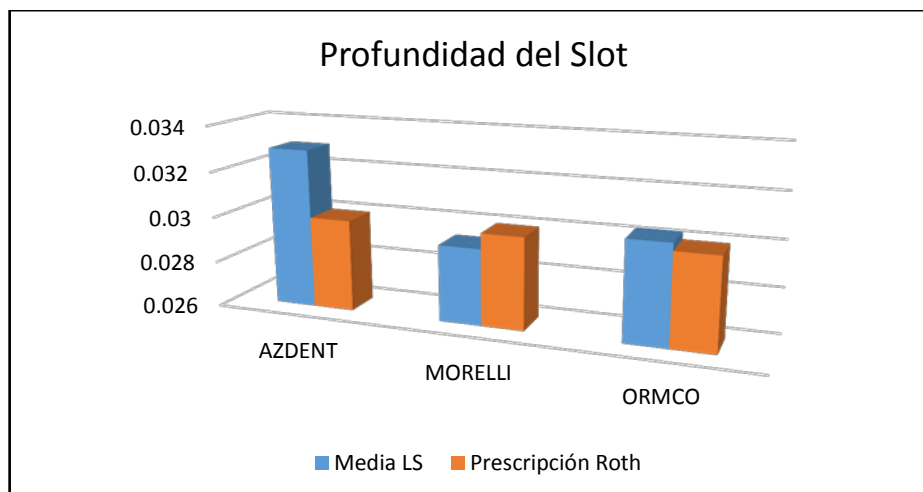
PRUEBAS DE MÚLTIPLES RANGOS PARA LA MEDIDA (PROFUNDIDAD Y ALTURA) DEL SLOT DE LOS BRACKET POR MARCAS EN LA PIEZA 1.2
MÉTODO: 95.0 PORCENTAJE TUKEY HSD

Marcas De los Brackets	Medidas	Profundidad del Slot		Altura del Slot	
		Media LS	Prescripción Roth	Media LS	Prescripción Roth
GRUPOS A: AZDENT	4	0.03295	0.030	0.023375	0.022
GRUPOS B: MORELLI	4	0.029325	0.030	0.024025	0.022
GRUPOS C: ORMCO	4	0.030325	0.030	0.02185	0.022

Fuente: Matriz de datos

GRAFICO N° 2A

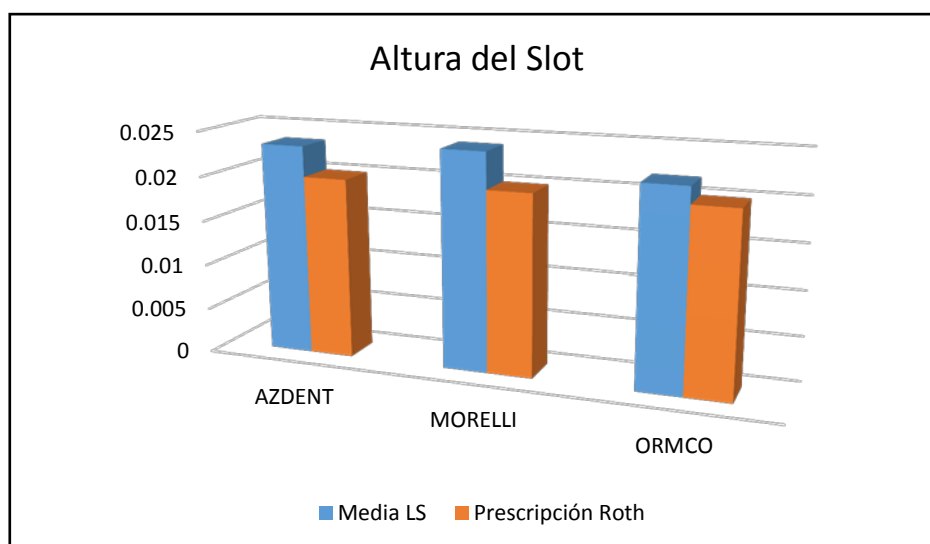
COMPARACION DE MULTIPLES RANGOS PARA LA PROFUNDIDAD DEL SLOT DEL BRACKET POR MARCAS EN PIEZA 1.2



Fuente: Matriz de datos

GRAFICO N° 2B

COMPARACIÓN DE MÚLTIPLES RANGOS PARA LA ALTURA DEL SLOT DEL BRACKET POR MARCAS EN PIEZA 1.2



Fuente: Matriz de datos

INTERPRETACIÓN

En la tabla N° 2 según el Test de Tukey se muestra que en profundidad del Slot se encontró que con la marca Morelli se obtiene un promedio de 0.29325, con la marca Azdent un promedio de 0.03295 y con la marca Ormco el promedio es de 0.030325, este último se ajusta más a la prescripción Roth.

En las gráficas N° 2A y 2B según ANOVA las diferencias se consideran no significativas ($p > 0.05$) Para altura del Slot las diferencias entre las marcas estudiadas son significativa ($p < 0.05$), siendo Ormco la que menor promedio dio con un valor de 0.2185, mostrando diferencias con las otras marcas.

TABLA N° 3

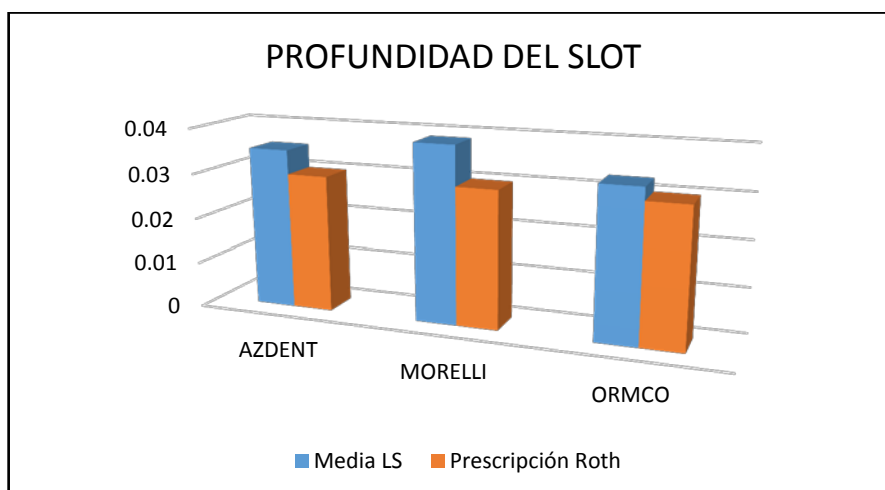
PRUEBAS DE MÚLTIPLES RANGOS PARA LA MEDIDA (PROFUNDIDAD Y ALTURA) DEL SLOT DEL BRACKET POR MARCAS EN LA PIEZA 1.3
MÉTODO: 95.0 PORCENTAJE TUKEY HSD

Marcas De los Brackets	Medidas	Profundidad del Slot		Altura del Slot	
		Media LS	Prescripción Roth	Media LS	Prescripción Roth
GRUPO A: AZDENT	4	0.03525	0.030	0.0236	0.022
GRUPO B: MORELLI	4	0.0387	0.030	0.035325	0.022
GRUPO C: ORMCO	4	0.0328	0.030	0.022125	0.022

Fuente: Matriz de datos

GRAFICO N° 3A

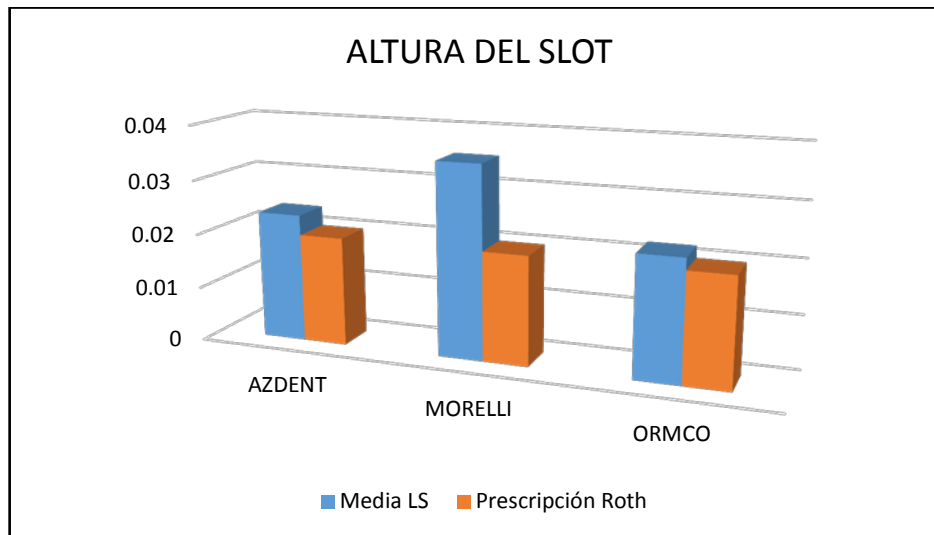
COMPARACION DE MULTIPLES RANGOS PARA LA PROFUNDIDAD DEL SLOT DEL BRACKET POR MARCAS EN PIEZA 1.3



Fuente: Matriz de datos

GRAFICO N° 3B

COMPARACIÓN DE MÚLTIPLES RANGOS PARA LA ALTURA DEL SLOT DEL BRACKET POR MARCAS EN PIEZA 1.3



Fuente: Matriz de datos

INTERPRETACIÓN

En la tabla N° 3 según el Test de Tukey se muestra los resultados obtenidos para la pieza 1.3, se encontró según el ANOVA que las diferencias tanto en altura como profundidad del Slot son no significativas ($p > 0.05$), En las gráficas N° 3A y 3B. Sin embargo es necesario precisar que la marca Ormco es la que menor medida arrojo tanto en profundidad como en altura con promedios de 0.0328 y 0.022125 respectivamente.

TABLA N° 4

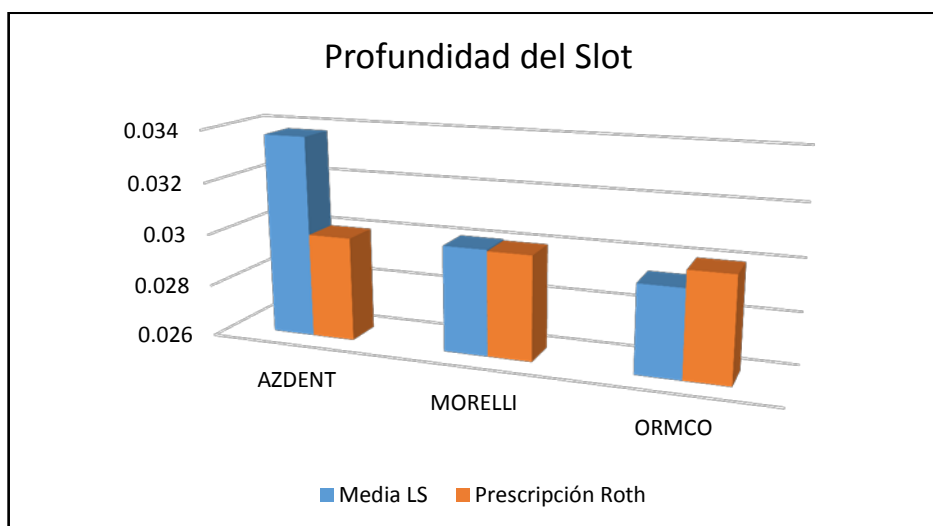
PRUEBAS DE MÚLTIPLES RANGOS PARA LA MEDIDA (PROFUNDIDAD Y ALTURA) DEL SLOT DEL BRACKET POR MARCAS EN LA PIEZA 1.4
MÉTODO: 95.0 PORCENTAJE TUKEY HSD

Marcas de los Brackets	Medidas	Profundidad del Slot		Altura del Slot	
		Media LS	Prescripción Roth	Media LS	Prescripción Roth
GRUPO A: AZDENT	4	0.03375	0.030	0.023475	0.022
GRUPO B: MORELLI	4	0.03005	0.030	0.02425	0.022
GRUPOS C: ORMCO	4	0.02935	0.030	0.022875	0.022

Fuente: Matriz de datos

GRAFICO N° 4A

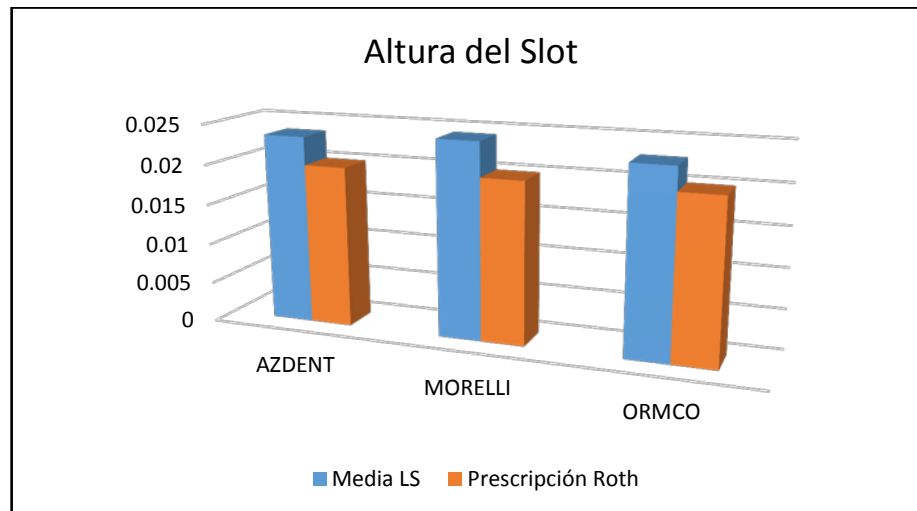
COMPARACIÓN DE MÚLTIPLES RANGOS PARA LA PROFUNDIDAD DEL SLOT DEL BRACKET POR MARCAS EN PIEZA 1.4



Fuente: Matriz de datos

GRAFICO N° 4B

COMPARACIÓN DE MÚLTIPLES RANGOS PARA LA ALTURA DEL SLOT DEL BRACKET POR MARCAS EN PIEZA 1.4



Fuente: Matriz de datos

INTERPRETACIÓN

En la tabla N° 4, en lo referente a los resultados de la pieza 1.4 se encontró que para profundidad del Slot las diferencias son no significativas ($p > 0.05$) tal como se muestra en el Grafico N° 4A en cambio para la altura del Slot las diferencias entre las marcas es significativa ($p < 0.05$) Grafico N° 4B. Tanto en profundidad como en altura con la marca Ormco se obtiene los promedios más bajos con valores de 0.02935 y 0.022875 respectivamente, los mismos que se encuentran dentro de la prescripción Roth.

TABLA N° 5

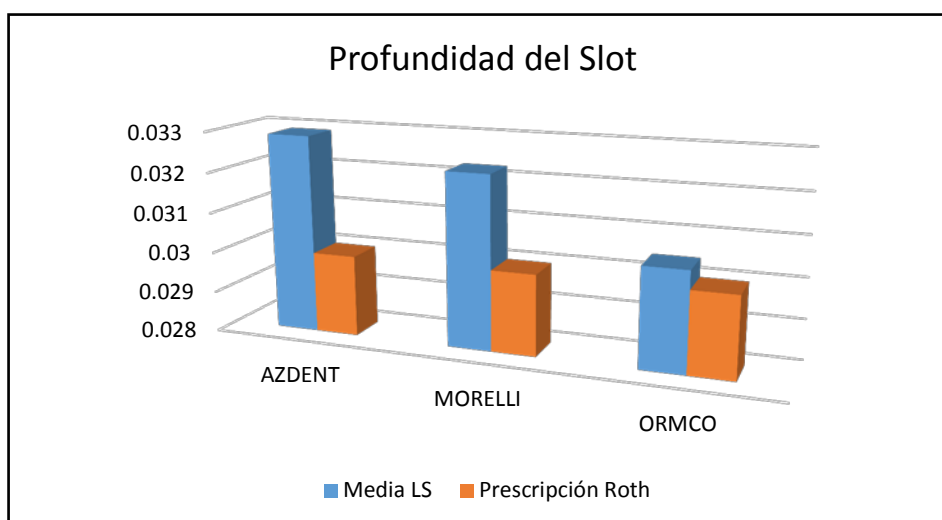
PRUEBAS DE MÚLTIPLES RANGOS PARA LA MEDIDA (PROFUNDIDAD Y ALTURA) DEL SLOT DEL BRACKET POR MARCAS EN LA PIEZA 4.2
MÉTODO: 95.0 PORCENTAJE TUKEY HSD

Marcas de los Brackets	Medidas	Profundidad del Slot		Altura del Slot	
		Media LS	Prescripción Roth	Media LS	Prescripción Roth
GRUPO A: AZDENT	4	0.0329	0.030	0.020825	0.022
GRUPO B: MORELLI	4	0.032275	0.030	0.02395	0.022
GRUPO C: ORMCO	4	0.03045	0.030	0.02215	0.022

Fuente: Matriz de datos

GRAFICO N° 5A

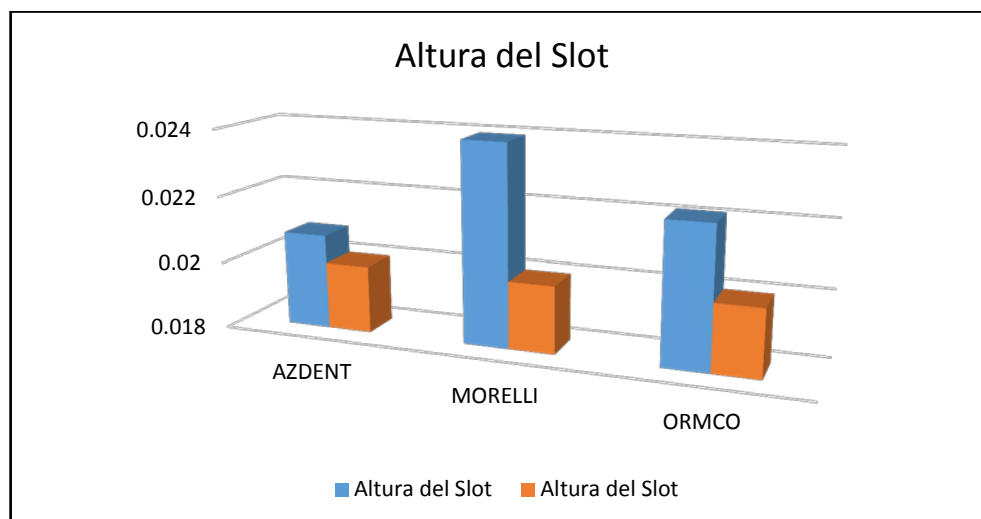
COMPARACIÓN DE MÚLTIPLES RANGOS PARA LA PROFUNDIDAD DEL SLOT DEL BRACKET POR MARCAS EN PIEZA 4.2



Fuente: Elaboración propia

GRAFICO N° 5B

COMPARACIÓN DE MÚLTIPLES RANGOS PARA LA ALTURA DEL SLOT DEL BRACKET POR MARCAS EN PIEZA 4.2



Fuente: Matriz de datos

INTERPRETACIÓN

Los resultados sobre la profundidad y altura del Slot muestran diferencias significativas según el ANOVA (GRAFICA N° 5A y 5B). Con la marca Ormco en profundidad del Slot se obtiene un promedio de 0.03045 (Tabla N° 3) el cual difiere de las otras marcas, en cambio en altura de Slot el promedio obtenido con la marca Ormco es 0.02215 (Tabla N° 3) el cual se encuentra dentro de la prescripción Roth, no sucediendo esto con las otras marcas.

TABLA N° 6

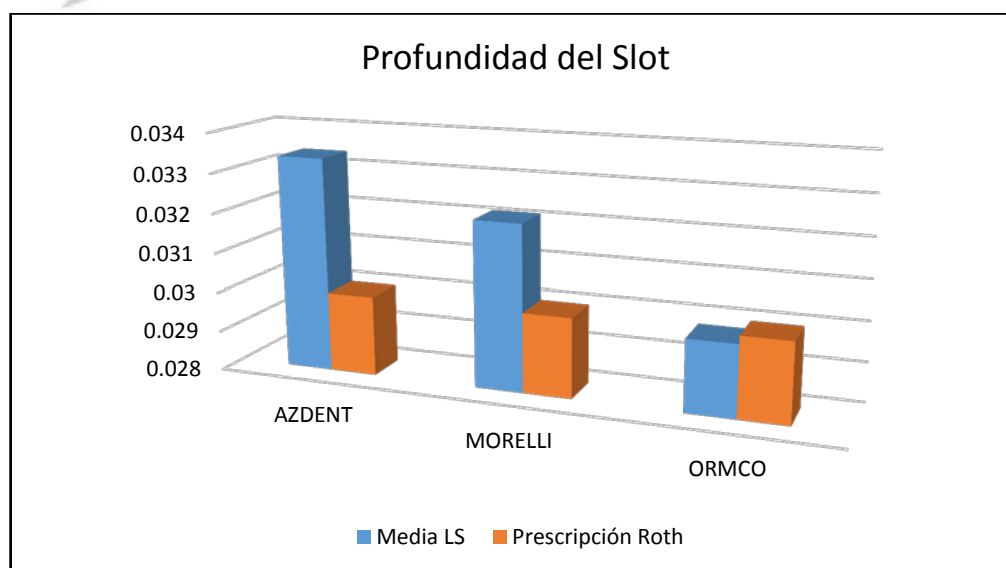
**PRUEBAS DE MÚLTIPLES RANGOS PARA LA MEDIDA (PROFUNDIDAD Y
ALTURA) DEL SLOT DEL BRACKET POR MARCAS EN LA PIEZA 4.3
MÉTODO: 95.0 PORCENTAJE TUKEY HSD**

Marcas de lo Brackets	Medidas	Profundidad del Slot		Altura del Slot	
		Media LS	Prescripción Roth	Media LS	Prescripción Roth
GRUPO A: AZDENT	4	0.033375	0.030	0.022575	0.022
GRUPO B: MORELLI	4	0.03215	0.030	0.022575	0.022
GRUPO C: ORMCO	4	0.0298	0.030	0.0222	0.022

Fuente: Matriz de datos

GRAFICO N° 6A

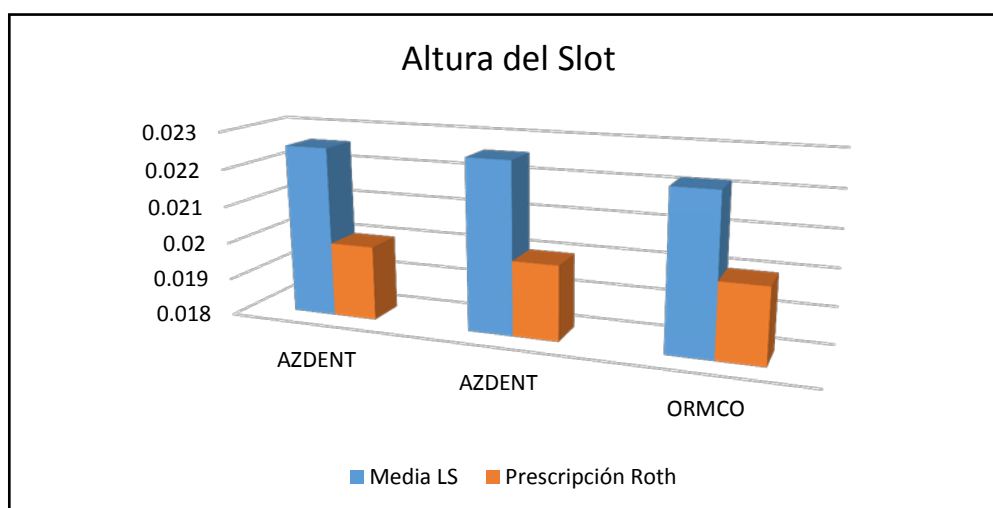
**COMPARACION DE MULTIPLES RANGOS PARA LA PROFUNDIDAD DEL
SLOT DEL BRACKET POR MARCAS EN PIEZA 4.3**



Fuente: Matriz de datos

GRAFICO N° 6B

COMPARACIÓN DE MÚLTIPLES RANGOS PARA LA ALTURA DEL SLOT DEL BRACKET POR MARCAS EN PIEZA 4.3



Fuente: Matriz de datos

INTERPRETACIÓN

En la tabla N°6 se aprecian los resultados para la profundidad y altura del Slot de la pieza 4.3 Según el ANOVA para profundidad del Slot las diferencias entre las marcas son no significativa ($p > 0.05$) Sin embargo Ormco es el que más se ajusta en su promedio (0.0299) a la prescripción de Roth. En el caso de altura del Slot las diferencias entre las marcas son significativa ($p < 0.05$) lo que está implicando que con la marca Ormco se obtiene el promedio más ajustado hacia la prescripción (0.0222) y con diferencias con las otras marcas.

TABLA N° 7

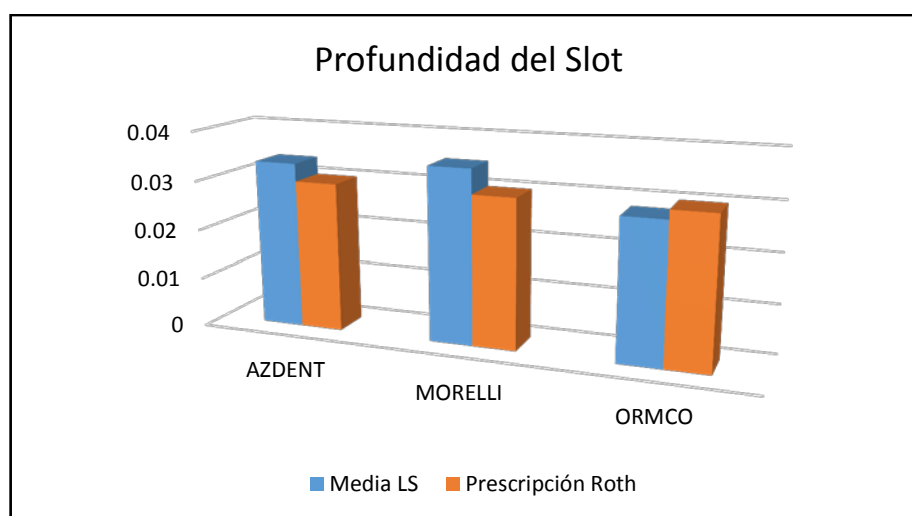
**PRUEBAS DE MÚLTIPLES RANGOS PARA LA MEDIDA (PROFUNDIDAD Y
ALTURA) DEL SLOT DEL BRACKET POR MARCAS EN LA PIEZA 4.4
MÉTODO: 95.0 PORCENTAJE TUKEY HSD**

Marcas de los Brackets	Medidas	Profundidad del Slot		Altura del Slot	
		Media LS	Prescripción Roth	Media LS	Prescripción Roth
GRUPO A: AZDENT	4	0.03355	0.030	0.024025	0.022
GRUPO B: MORELLI	4	0.03495	0.030	0.02255	0.022
GRUPO C: ORMCO	4	0.02815	0.030	0.021725	0.022

Fuente: Matriz de datos

GRAFICO N° 7A

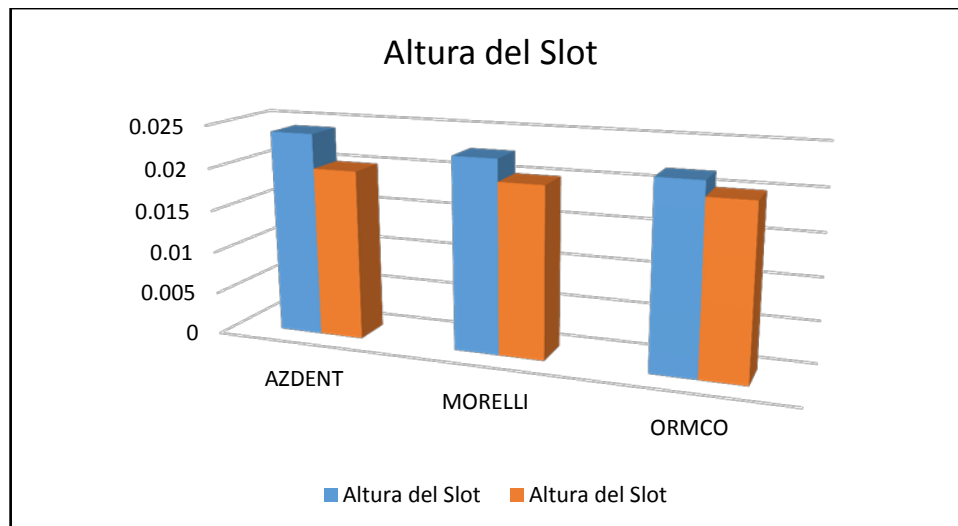
**COMPARACIÓN DE MÚLTIPLES RANGOS PARA LA PROFUNDIDAD DEL
SLOT DEL BRACKET POR MARCAS
EN PIEZA 4.4**



Fuente: Matriz de datos

GRAFICO N° 7B

COMPARACIÓN DE MÚLTIPLES RANGOS PARA LA ALTURA DEL SLOT DEL BRACKET POR MARCAS EN PIEZA 4.4



Fuente: Matriz de datos

INTERPRETACIÓN

En la Tabla N° 3 se muestra el estudio de la pieza 4.4 en la cual la profundidad del Slot las diferencias son no significativas entre las marcas ($p > 0.05$), en cambio en altura del Slot las diferencias son significativas entre las marcas ($p < 0.05$) siendo la marca Ormco la que más se ajusta a la prescripción Roth ya que alcanza un promedio de 0.021725 el mismo que difiere de las otras marcas.

TABLA N° 8

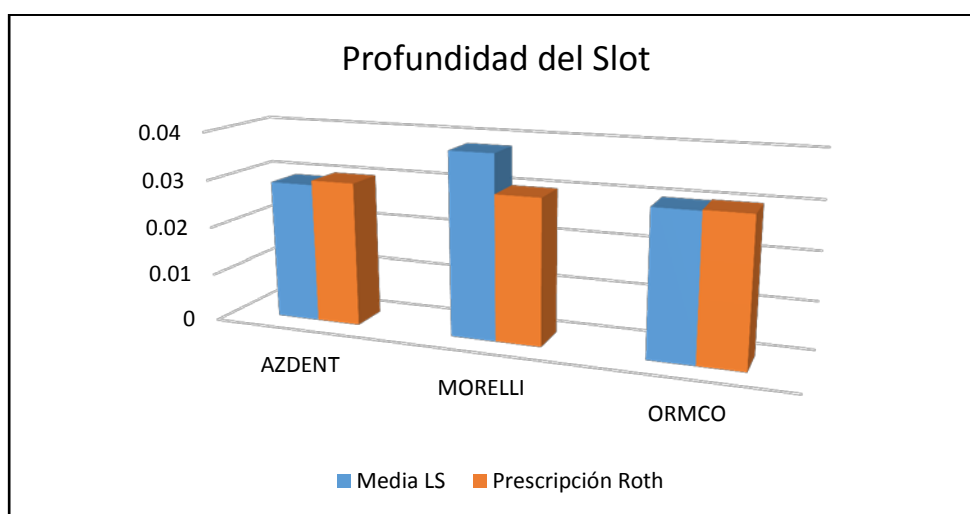
PRUEBAS DE MÚLTIPLES RANGOS PARA LA MEDIDA (PROFUNDIDAD Y ALTURA) DEL SLOT DEL BRACKET POR MARCAS EN LA PIEZA 4.5
MÉTODO: 95.0 PORCENTAJE TUKEY HSD

Marcas de los Brackets	Medidas	Profundidad del Slot		Altura del Slot	
		Media LS	Prescripción Roth	Media LS	Prescripción Roth
GRUPO A: AZDENT	4	0.029025	0.030	0.022825	0.022
GRUPO B: MORELLI	4	0.038	0.030	0.02455	0.022
GRUPO C: ORMCO	4	0.029825	0.030	0.022175	0.022

Fuente: Matriz de datos

GRAFICO N° 8A

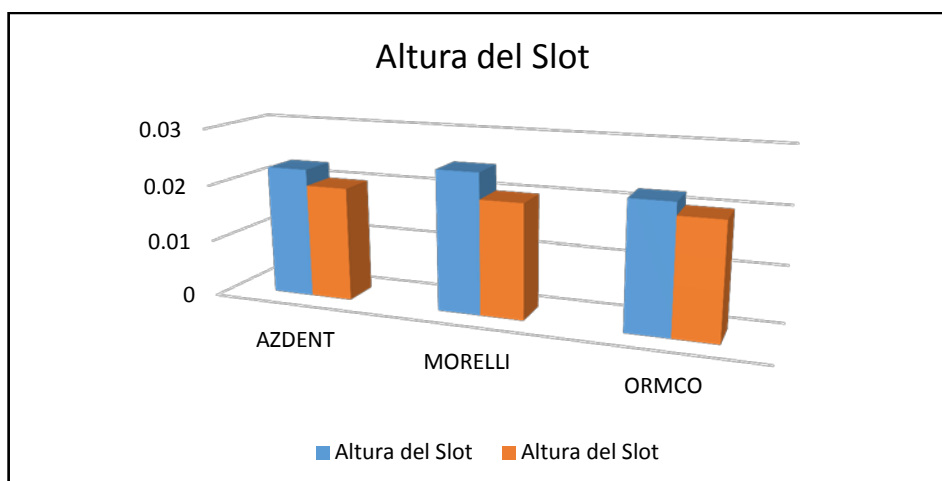
COMPARACIÓN DE MÚLTIPLES RANGOS PARA LA PROFUNDIDAD DEL SLOT DEL BRACKET POR MARCAS EN PIEZA 4.5



Fuente: Matriz de datos

GRAFICO N° 8B

COMPARACIÓN DE MÚLTIPLES RANGOS PARA LA ALTURA DEL SLOT DEL BRACKET POR MARCAS EN PIEZA 4.5



Fuente: Matriz de datos

INTERPRETACIÓN

En la Tabla N° 8 se evidencian los resultados tanto de profundidad como de altura del Slot. En profundidad del Slot se encontró diferencias no significativas entre las marcas ($p > 0.05$). En cambio para altura del Slot las diferencias entre las marcas fueron significativas ($p < 0.05$). Con la marca Ormco se obtiene el promedio más bajo con un valor de 0.022175 el mismo que difiere de los otros promedios de las demás marcas. Así mismo es importante mencionar que el promedio de la marca Ormco se encuentra muy próximo a la prescripción Roth, no sucediendo lo mismo con los otros promedios de las demás marcas.

DISCUSIÓN

El hallazgo más importante en el presente estudio demuestra que los Slots de las marcas Morelli Y Azdent se alejan mucho de lo indicado en la prescripción Roth, siendo la marca Ormco la que más se aproxima a las medidas que la prescripción indica.

Mi investigación complementa y especifica la tesis de Especialidad de Ortodoncia realizada por el Dr Jorge Richard Maza Sánchez, donde el encuentra que existe demasiado grado de libertad en todas las marcas estudiadas por él, comprobándose con mi estudio que esto se debe a que el Slot de los brackets no tienen la forma ni las medidas correctas, y digo complementa porque mi investigación descubre que la marca más precisa es la marca Ormco (made in EEUU) y por lo tanto la marca recomendada a usar.

Mi investigación aclara porque existe según la tesis del Dr. Jorge Richard Maza Sánchez menos grado de libertad en los brackets Azdent (made in china), esto se debe a las medidas del Slot muy alejadas de la prescripción Roth y por lo tanto a su forma tan irregular del Slot que en vez de ser un rectángulo perfecto demuestra ser una figura irregular y esto hace que el arco quede enganchado en alguna de estas irregularidades y por lo tanto tenga menos grado de libertad.

La presente investigación corrobora lo que expresa KANCAB. R, RUIZ. R, RUIZ. G y PADILLA.S. el cual afirma que todas las ranuras resultaron ser más grandes que lo que estableció el fabricante, del mismo modo encontraron como no otros que hubo variación en la geometría de los mismos de una marca a otra, lo cual es perjudicial para los movimientos de torque que se necesitan hacer en etapas finales de la ortodoncia.

CERVERA Alberto y SIMON Mónica corroboran nuestro estudio al señalar que para dar torque se necesitan arcos rectangulares y si no existe una medida precisa del slot no se lograra el objetivo.

Mientras la tecnología no permita elaborar aparatología fija totalmente ajustable los resultados al final de los tratamientos de ortodoncia no serán del todo ideales y va a depender básicamente del criterio y habilidad del ortodoncista el lograr cumplir con las metas trazadas en el plan de tratamiento para cada paciente.

Nuestro estudio corrobora la investigación de PLAZA. S, BARRERA. J, LEON. M, PINILLA.S, PEÑARANDA. E, ZAMORA. J los cuales afirman que existen diferencias estadísticamente significativas en las medidas de la marca Morelli

Solo la MarcaOrmco es la única que cumple y se acerca a las medidas del Slot prescrita. En las marcas, Azdent y Morelli sus Slots son imprecisos.



CONCLUSIONES

PRIMERA

Los resultados tanto de la profundidad como la altura de slot de los brackets del Grupo A: Azdent son imprecisos según la prescripción Roth, se puede concluir que no cumple lo que indica la marca y la prescripción, eso trae como resultado un mal movimiento en las piezas dentarias.

SEGUNDA

Los resultados tanto de la profundidad como la altura de slot de los brackets del Grupo B: Morelli son imprecisos según la prescripción Roth, se puede concluir que no cumple lo que indica la marca y la prescripción, eso trae como resultado un mal movimiento en las piezas dentarias.

TERCERA

La medida del Slot de la marca Ormco de prescripción Roth es la más precisa, siendo la marca que más cumple con lo que indica la prescripción en sus Slots lo cual nos ayuda a tener un torque controlado disminuyendo así los riesgos tanto en terapias protrusivas como retrusivas cumpliendo así con los objetivos trazados en los tratamientos ortodónticos.

CUARTA

De acuerdo a nuestros resultados podemos concluir que se corrobora nuestra hipótesis, entre las medidas de los Slots de los brackets existe semejanza entre la marca Azdent y Morelli y diferencia de ambas con la marca Ormco.

RECOMENDACIONES

1. A los Especialistas en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar se recomienda trabajar con materiales de calidad, ya que queda demostrado que brackets baratos no es confiable las medidas de sus Slots prescritos lo cual conllevara a un torque incontrolado con los riesgos que esto conlleva tanto en terapias protrusivas como retrusivas poniendo en grave riesgo los objetivos trazados en nuestros tratamientos ortodónticos.
2. Se recomienda a las facultades de odontología y en especial a las escuelas de Post grado de Ortodoncia el formar a sus alumnos hacia la excelencia académica llevándolos a trabajar con materiales de comprobada calidad e investigación ya que nuestra profesión trabaja con vidas humanas los cuales requieren una atención de calidad sin iatrogenias provocadas por el uso de materiales baratos y de dudosa calidad.
3. Se recomienda a las Facultades de Odontología hacer más estudios de investigación verificando la autenticidad del tipo de material y medidas de cada bracket que la marca prescribe, así podremos tener la seguridad que se trabaje con los resultados planificados.
4. Se recomienda a Especialistas en Ortodoncia y Ortopedia Maxilar explicar a los pacientes el tipo de material que se va usar en el tratamiento y sus resultados, a su vez explicar las consecuencias de usar materiales los cuales no se tiene la certeza que son como la marca lo prescribe.
5. Se recomienda exponer estos resultados en Congresos de Odontología y de Ortodoncia para que esta información llegue a los colegas y

podemos mejorar en nuestra práctica diaria trabajando con materiales precisos y de calidad.

6. Se recomienda a los estudiantes de post grado de Ortodoncia, hacer investigaciones del mismo tipo pero en brackets no metálicos.
7. Se recomienda hacer estudios sobre las medias de los Slots sobre de las piezas que no se incluyeron en esta presente investigación así también como en tubos de las molares.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDREWS L. STRAIGHT WIRE, The Concept and appliances.1989.
- BENNETT. R.P, MCLAUGHLIN. Mecánica en el tratamiento de ortodoncia y la aparatología de arco recto. editorial Mosby/Doyma; 995.pag 21.
- BISHARA S. Ortodoncia. Editorial McGraw Hill Interamericana. 1ª edición; 2003.p 251-262, cap 16.
- DAMON, D.H. Treatment of the face with biocompatible orthodontics. 4th ed. Orthodontics - Current Principles and Techniques, ed. Tom Graber. 2005, St. Louis, MO: Elsevier Mosby. 1213.009; 3175823.
- ESCRIVÁN, L., Ortodoncia en dentición mixta. Bogotá. Almoca, 2007.
- GRABER TM, VANARSDALL RL. Ortodoncia Principios generales y Técnicas. Editorial Médica panamericana; 3a edición; 2003. p 625-694.cap 13-14
- GREGORET J. Ortodoncia y Cirugía ortognática diagnóstico y planificación.
- LERNER H Técnicas de combinación en Ortodoncia, reseña histórica. Últimos avances Publicaciones médicas Barcelona; 1997.pág 54-60., et al., 1993; 37.

- NANDA, R., Biomecánica en ortodoncia clínica. 1998: Ed. Médica Panamericana.
- OLMOS, V., A. FUSTER, AND M. MONTESINOS, El diseño del bracket lingual. Ortodoncia Clínica, 2002. 5(1): p. 17-20.
- PROFFIT W, FIELDS HW. Contemporary orthodontics. St. Louis: Mosby. 2000.
- RAYMOND E. SIATKOWSKI. New Torquing Turret for TMA Wire. JCO.1993; Nov: 609-611.
- URIBE G.Ortodoncia teoria y clínica. Editorial CIB. 1ª ed; 2004.Pág 165-267

HEMEROGRAFÍA

- ANDREASEN, G.F. AND R.E. MORROW, Laboratory and clinical analyses of nitinol wire. American journal of orthodontics, 1978. 73(2): p. 142-151.
- ANDREWS, L.F., The six keys to normal occlusion. American journal of orthodontics, 1972. 62(3): p. 296-309.
- ARCHAMBAULT, A., ET AL., Torque expression in stainless steel orthodontic brackets: a systematic review. The Angle orthodontist, 2010. 80(1): p. 201-210.
- BALUT, N., ET AL., Variations in bracket placement in the preadjusted orthodontic appliance. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 1992. 102(1): p. 62-67.
- BUSTOS, P.R., Factores asociados a la expresión del torque a nivel de los incisivos superiores. Rev Chil Ortod Vol, 2015. 32(1): p. 42-52.
- CACCIAFESTA, V., ET AL., Evaluation of friction of conventional and metal-insert ceramic brackets in various bracket-archwire combinations. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 2003. 124(4): p. 403-409.
- CAMARGO, L., ET AL., Fricción durante la retracción de caninos en ortodoncia: revisión de literatura. CES Odontología, 2007. 20(2): p. 57-63.
- CAÑARTE CERVANTES, M.M., Análisis cefalométrico de Steiner y estudio radiográfico en pacientes de raza mestiza con mal oclusión tipo II de Angle. 2011, Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología.

- CASH, A., ET AL., An evaluation of slot size in orthodontic brackets-are standards as expected? The Angle orthodontist, 2004. 74(4): p. 450-453.
- CASTRO, R., Braquetes autoligados: eficiência x evidências científicas. Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial, 2009. 14(4): p. 20-24.
- CHULDE, I. AND D. YADIRA, Análisis de la corrección de la inclinación del plano oclusal mediante la técnica de Roth, en los pacientes atendidos en la clínica de ortodoncia de la escuela de posgrado Dr. José Apolo Pineda. 2014.
- CHUN, M.-J., ET AL., Surface modification of orthodontic wires with photocatalytic titanium oxide for its antiadherent and antibacterial properties. The Angle Orthodontist, 2007. 77(3): p. 483-488.
- CONTRERAS, C.R. AND J.E. MENESES, Calibración y automatización de un proyector de perfiles usado para el control de calidad en la fabricación de perfiles plásticos extruidos. Revista Investigaciones Aplicadas, 2015. 9(1): p. 7-11.
- DEANGELIS, V., The amalgamated technique, a mechanically and biologically efficient method for controlled tooth movement. The Angle Orthodontist, 1980. 50(1): p. 1-15.
- DELLINGER, E.L., A scientific assessment of the straight-wire appliance. American journal of orthodontics, 1978. 73(3): p. 290-299.
- ECHARRI, P. AND C. de Odontólogos, Revisitando las llaves de oclusión de Andrews. Ortodoncia clínica, 2006. 9(1): p. 8-16.
- ERAZO BÁE, A., Estudio comparativo analítico in vitro del torque diferencial entre 5 marcas de brackets de incisivos centrales superiores con slot 0,018" y 0,022": Incorporando alambre de acero 0,017"x0,025"y 0,021"x0,025"respectivamente. 2009.

- GERMANE, N., B.E. BENTLEY, AND R.J. ISAACSON, Three biologic variables modifying faciolingual tooth angulation by straight-wire appliances. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 1989. 96(4): p. 312-319.
- GIOKA, C. AND T. ELIADES, Materials-induced variation in the torque expression of preadjusted appliances. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 2004. 125(3): p. 323-328.
- GONZÁLEZ RUIZ, A., Estudio de brackets autoligables mediante microscopía electrónica de barrido. 2015.
- KALEY, J. AND C. PHILLIPS, Factors related to root resorption in edgewise practice. The Angle orthodontist, 1991. 61(2): p. 125-132.
- KAPILA, S. AND R. SACHDEVA, Mechanical properties and clinical applications of orthodontic wires. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 1989. 96(2): p. 100-109.
- KAPILA, S., ET AL., Evaluation of friction between edgewise stainless steel brackets and orthodontic wires of four alloys. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 1990. 98(2): p. 117-126.
- KEIM, R.G., ET AL., 2002 JCO study of orthodontic diagnosis and treatment procedures. J Clin Orthod, 2002. 36: p. 553-568.
- KIM, H. AND J.W. JOHNSON, Corrosion of stainless steel, nickel-titanium, coated nickel-titanium, and titanium orthodontic wires. The Angle Orthodontist, 1999. 69(1): p. 39-44.
- KRISHNAN, V. AND K.J. KUMAR, Mechanical properties and surface characteristics of three archwire alloys. The Angle Orthodontist, 2004. 74(6): p. 825-831.

- LOFTUS, B.P., ET AL., Evaluation of friction during sliding tooth movement in various bracket-arch wire combinations. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics, 1999. 116(3): p. 336-345
- MELING, T.R., J. Ødegaard, and D. Seqner, On bracket slot height: a methodologic study. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 1998. 113(4): p. 387-393.
- MIETHKE, R., Third order tooth movements with straight wire appliances. Influence of vestibular tooth crown morphology in the vertical plane. Journal of orofacial orthopedics= Fortschritte der Kieferorthopadie: Organ/official journal Deutsche Gesellschaft fur Kieferorthopadie, 1996. 58(4): p. 186-197.
- MOESI, B., F. DYER, AND P.E. BENSON, Roth versus MBT: does bracket prescription have an effect on the subjective outcome of pre-adjusted edgewise treatment? The European Journal of Orthodontics, 2013. 35(2): p. 236-243.
- NEUMANN, P., C. BOURAUUEL, AND A. JÄGER, Corrosion and permanent fracture resistance of coated and conventional orthodontic wires. Journal of Materials Science: Materials in Medicine, 2002. 13(2): p. 141-147.
- OSCUEZ MUÑOZ, P., Comparación de la retracción del segmento anterior en la arcada superior en brackets 22 x 30 con la utilización de broussart loop en alambre 0.016 X0. 016 y 0.016 X0. 022 de TMA. 2011.
- PEDROSA, C.V., Prescripción variable en ortodoncia: lo que todo ortodoncista debería conocer. Esp Ortod, 2010. 40: p. 93-108.

- PLAZA, S.P., et al., Variación de torque y angulación de brackets de prescripción MBT de cuatro casas comerciales. CES Odontología, 2011. 23(2): p. 9-16.
- RAMIREZ, L. AND L. BALLESTEROS, Oclusión Dental:¿ Doctrina Mecanicista o Lógica Morfofisiológica? International journal of odontostomatology, 2012. 6(2): p. 205-220.
- ROMÁN, M., Historia de la ortodoncia lingual. Journal Clin. Orthod, 1982. 16(4): p. 255-262.
- ROTH, R., La ortodoncia según Roth. Rev Esp Ortod, 2005. 35: p. 371-6.
- SANGCHAREARN, Y. AND C. HO, Effect of incisor angulation on overjet and overbite in class II camouflage treatment: A Typodont Study. The Angle Orthodontist, 2007. 77(6): p. 1011-1018.
- SEBANC, J., ET AL., Variability of effective root torque as a function of edge bevel on orthodontic arch wires. American journal of orthodontics, 1984. 86(1): p. 43-51.
- SIATKOWSKI, R.E., Continuous arch wire closing loop design, optimization, and verification. Part II. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics, 1997. 112(5): p. 487-495.
- SIFAKAKIS, I., et al., Torque expression of 0.018 and 0.022 inch conventional brackets. The European Journal of Orthodontics, 2013. 35(5): p. 610-614.
- VAUGHAN, J.L., ET AL., Relative kinetic frictional forces between sintered stainless steel brackets and orthodontic wires. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 1995. 107(1): p. 20-27.

- WEHRBEIN, H., R.A. FUHRMANN, AND P.R. DIEDRICH, Human histologic tissue response after long-term orthodontic tooth movement. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 1995. 107(4): p. 360-371.
- CAÑARTE CERVANTES, M.M., Análisis cefalométrico de Steiner y estudio radiográfico en pacientes de raza mestiza con mal oclusión tipo II de Angle. 2011, Universidad de Guayaquil. Facultad Piloto de Odontología.
- OSCUEZ MUÑOZ, P., Comparación de la retracción del segmento anterior en la arcada superior en brackets 22 x 30 con la utilización de broussart loop en alambre 0.016 X0. 016 y 0.016 X0. 022 de TMA. 2011.
- PLAZA, S.P., et al., Variación de torque y angulación de brackets de prescripción MBT de cuatro casas comerciales. CES Odontología, 2011. 23(2): p. 9-16.
- ERAZO BÁE, A., Estudio comparativo analítico in vitro del torque diferencial entre 5 marcas de brackets de incisivos centrales superiores con slot 0,018" y 0,022": Incorporando alambre de acero 0,017"x0, 025"y 0,021"x0, 025"respectivamente. 2009.
- GONZÁLEZ RUIZ, A., Estudio de brackets autoligables mediante microscopía electrónica de barrido. 2015.
- CHULDE, I. AND D. YADIRA, Análisis de la corrección de la inclinación del plano oclusal mediante la técnica de Roth, en los pacientes atendidos en la clínica de ortodoncia de la escuela de posgrado Dr. José Apolo Pineda. 2014.



ANEXOS

ANEXO 1

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

GRUPO	PIEZA 1.1							
	MEDIDA DE SLOT							
	MESIAL				DISTAL			
	a	b	c	d	a	b	C	d
A	0.040	0.022	0.034	0.022	0.035	0.023	0.042	0.023
	4	4	7	5	2	6	1	6
B	0.032	0.023	0.032	0.023	0.032	0.025	0.032	0.024
	7	7	8	8	5	7	7	9
C	0.031	0.022	0.031	0.022	0.028	0.023	0.022	0.022
	3	7		5	6	1	1	9
GRUPO	PIEZA1.2							
	MEDIDA DE SLOT							
	MESIAL				DISTAL			
	a	b	c	d	a	b	C	d
A	0.036	0.024	0.032	0.024	0.027	0.022	0.035	0.022
	2	1		2	9	5	7	7
B	0.028	0.024	0.030	0.024	0.028	0.024	0.029	0.023
	2	1	9	1	8		4	9
C	0.030	0.022	0.029	0.022	0.029	0.021	0.032	0.021
	7	4	4	2		4	2	4

GRUPO	PIEZA 1.3							
	MEDIDA DE SLOT							
	MESIAL				DISTAL			
	a	b	c	d	a	b	C	d
A	0.034 1	0.023 2	0.035 9	0.023 2	0.036	0.024	0.035	0.024
B	0.036 5	0.024 4	0.042 2	0.024 5	0.040 5	0.067 9	0.035 6	0.024 5
C	0.030 7	0.022 5	0.030 5	0.022 3	0.030 1	0.021 9	0.030 9	0.021 8
GRUPO	PIEZA 1.4							
	MEDIDA DE SLOT							
	MESIAL				DISTAL			
	a	b	C	d	a	b	c	d
A	0.031 4	0.023 9	0.036 9	0.023 8	0.035 1	0.022 9	0.031 6	0.023 3
B	0.027	0.024 8	0.033	0.024 8	0.032 5	0.023 8	0.027 7	0.023 6
C	0.027 9	0.022 9	0.031 8	0.023	0.030 2	0.022 9	0.027 5	0.022 7

GRUPO	PIEZA 4.2							
	MEDIDA DE SLOT							
	MESIAL				DISTAL			
	a	b	C	d	a	b	C	d
A	0.033 5	0.022 3	0.032 2	0.021 7	0.031 9	0.019 3	0.034	0.02
B	0.032 4	0.023 1	0.031 8	0.025 6	0.032 3	0.023 1	0.032 6	0.024
C	0.030 6	0.022 2	0.031 5	0.022 3	0.029 4	0.022 1	0.030 3	0.022
GRUPO	PIEZA 4.3							
	MEDIDA DE SLOT							
	MESIAL				DISTAL			
	a	b	c	d	a	b	C	d
A	0.035 1	0.022 2	0.030 8	0.022	0.030 3	0.023	0.037 3	0.023 1
B	0.034	0.022 9	0.029 6	0.022 9	0.028 6	0.023 9	0.036 4	0.023 6
C	0.031 3	0.022 1	0.029 6	0.022 1	0.026 4	0.022 3	0.031 9	0.022 3

GRUPO	PIEZA 4.4							
	MEDIDA DE SLOT							
	MESIAL				DISTAL			
	a	b	c	d	a	b	c	d
A	0.0374	0.0216	0.0297	0.0215	0.0284	0.0219	0.0387	0.0219
B	0.0381	0.0236	0.0306	0.0239	0.0289	0.0237	0.0422	0.0249
C	0.027	0.0226	0.026	0.0225	0.0281	0.0225	0.0315	0.0226
GRUPO	PIEZA 4.5							
	MEDIDA DE SLOT							
	MESIAL				DISTAL			
	a	b	c	d	a	b	c	d
A	0.0369	0.0219	0.0249	0.022	0.0245	0.0236	0.0298	0.0238
B	0.0448	0.0241	0.0313	0.0239	0.0297	0.025	0.0462	0.0252
C	0.0309	0.0221	0.0282	0.022	0.027	0.0223	0.0332	0.0223

ANEXO 2

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

I. DATOS GENERALES:

- 1.1. Apellidos y Nombres del Informante : Maza Sánchez Jorge Richard
1.2. Cargo e Institución donde labora: Ortodoncista Principal. Clínica Maza
1.3. Nombre del Instrumento motivo de evaluación : Matriz de datos
1.4. Autor del Instrumento: Maza Sánchez Cesia Jemima.

II. ASPECTOS DE LA VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	CALIFICACIÓN				
		Deficiente 01-20%	Regular 21-40%	Buena 41-60%	Buena 61-80%	Excelente 81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado y comprensible.					97%
2. OBJETIVIDAD	Permite medir hechos observables					99%
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					99%
4. ORGANIZACIÓN	Presentación Ordenada					98%
5. SUFICIENCIA	Comprende aspectos de las variables en cantidad y calidad suficiente.					98%
6. PERTINENCIA	Permitirá conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados					98%
7. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basado en teorías o modelos teóricos.					97%
8. ANALISIS	Descompone adecuadamente las variables/ Indicadores/ medidas.					98%
9. ESTRATEGIA	Los datos por conseguir responden los objetivos de investigación.					99%
10. APLICACIÓN	Existencia de condiciones para aplicarse.					99%

III. CALIFICACIÓN GLOBAL: (Marcar con una aspa)

Lugar y fecha: Arequipa, 03/09/17

APROBADO	DESAPROBADO	OBSERVADO
x		

.....
Firma del Experto Informante

DNI 013265671
Teléfono No 959881525

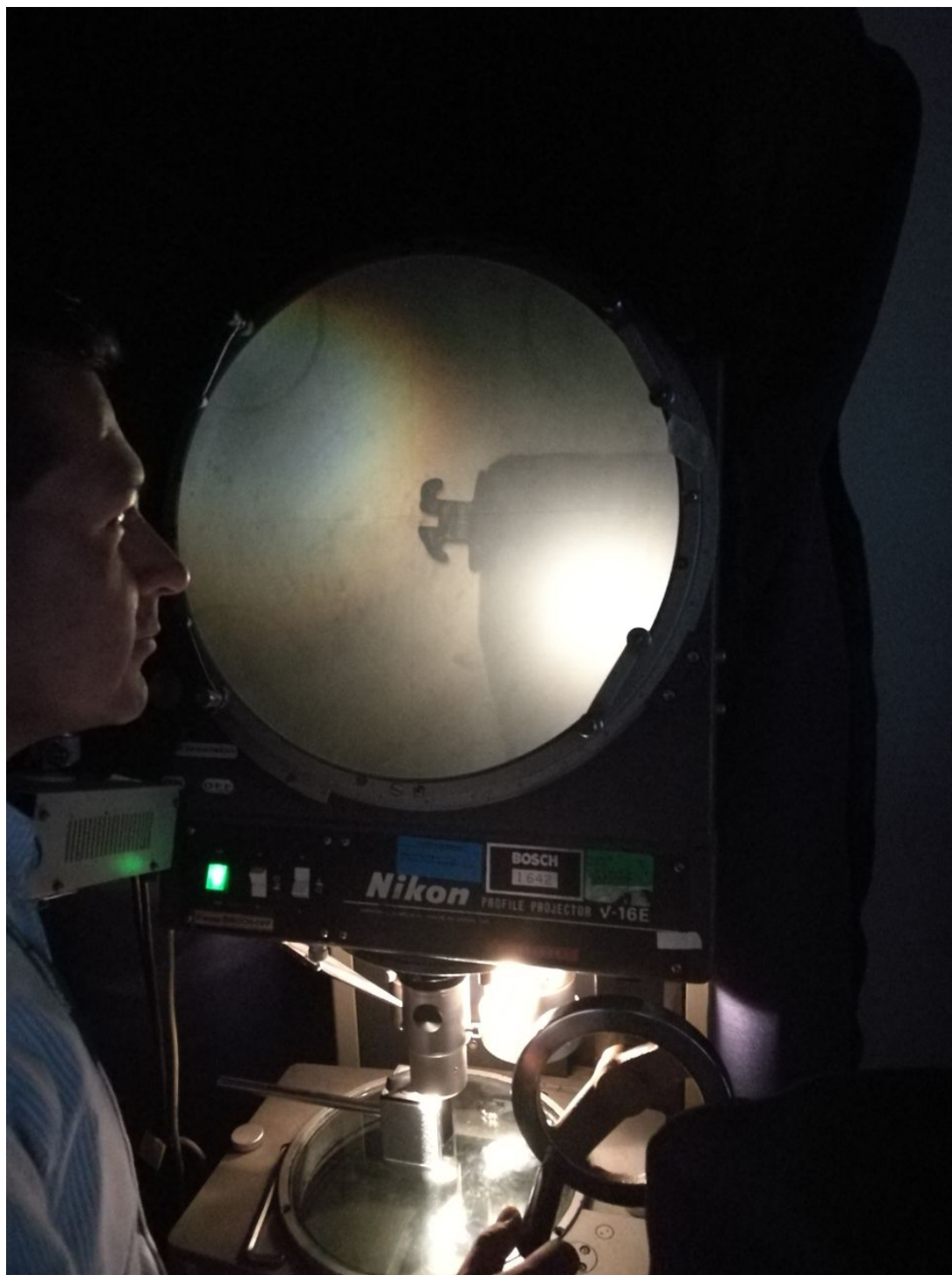
ANEXO 3

CRONOGRAMA DE TRABAJO

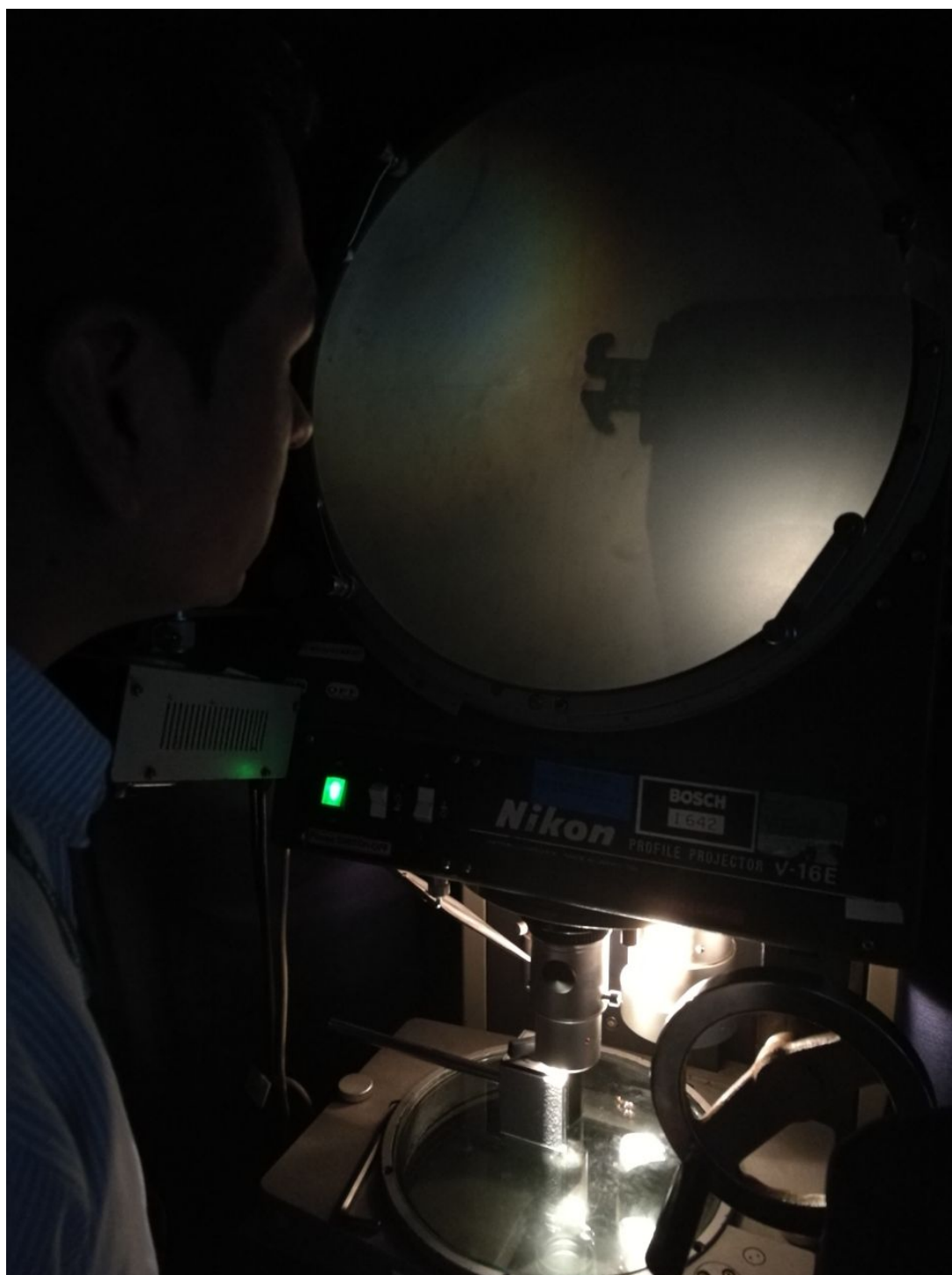
ACTIVIDADES	Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Validación	x	x																		
Recolección de datos			x	x	x	x	x													
Análisis de datos								x	x	x	x	x	x	x						
Elaboración del borrador																x	x	x		
Correcciones y sustentación																		x	x	

ANEXO 4 FOTOGRAFÍAS

MEDICIÓN DEL SLOT EN COMPARADOR ÓPTICO



MEDICIÓN DEL SLOT EN COMPARADOR ÓPTICO



MARCADO CON PLUMÓN CARA DISTAL DE LA BASE DEL BRACKET



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN



Lo Justo S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACION



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN LO JUSTO S.A.C.
Laboratorio de calibración de instrumentos de medición

CERTIFICADO DE INSPECCIÓN

Código del certificado
ML - 641 - 2017

1 de 4

Fecha de inspección: 2017-11-13

Instrumento: BRACKETS

Marca A: AZDENT

Marca B: MORELLI

Marca C: ORMCO

N° de Piezas: 1.1 ; 1.2 ; 1.3 ; 1.4 ;
4.2 ; 4.3 ; 4.4 ; 4.5

Código de identificación: No indica

Solicitante: CESIA JEMIMA MAZA SANCHEZ

Dirección solicitante: Av. Lima N° 100 Int. 408 Otr. Edificio
NASYA II 4° piso, Yanahuara -
Arequipa.

Número de páginas: 04 pág.

Expediente: E1988-2446B-17

Lugar de inspección: Laboratorio de Longitud,
de LO JUSTO S.A.C.

El usuario está en la obligación de inspeccionar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado y el tiempo de uso del instrumento.

Los resultados del certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

LO JUSTO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la inspección aquí declarados.

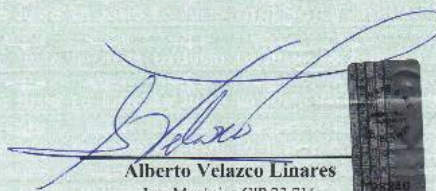
Este certificado de inspección es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el sistema internacional de unidades (SI).

Este certificado de inspección no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de LO JUSTO S.A.C.

El certificado de inspección no es válido sin la firma de aprobación del Gerente Técnico y Gerente General de LO JUSTO S.A.C., el documento tiene un sello de agua por seguridad.

Revisado: Arequipa, 14 de noviembre de 2017





Alberto Velazco Linares
Ing. Mecánico CIP 23 716
Gerente General
LO JUSTO S.A.C.



ISO / ICE 17025

S 055137

Lo Justo S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACION



Código del
certificado

ML - 641 - 2017

2 de 4

ISO / ICE 17025

Procedimiento de medida:

La inspección de este instrumento se realizó por medición directa.

Instrumentos empleados:

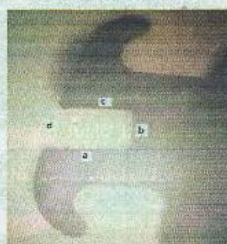
- Bloques plano paralelos, con certificado de calibración LLA-C-045-2017.
- Comparador óptico Marca: Nikon V-16E.
- Termohigrómetro marca ETI Ltd., con certificado de calibración TE-147-2017

Condiciones Ambientales:

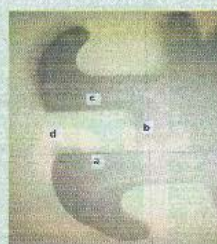
- Temperatura Ambiente promedio : $20,1^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$
- Humedad Relativa promedio : $33,8\% \pm 1,2\%$

RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN

Vista MESIAL



Vista DISTAL



PIEZA	1.1 (")							
	MEDIDA DE SLOT							
	MESIAL				DISTAL			
	a	b	c	d	a	b	c	d
A	0,0404	0,0224	0,0347	0,0225	0,0352	0,0236	0,0421	0,0236
B	0,0327	0,0237	0,0328	0,0238	0,0325	0,0257	0,0327	0,0249
C	0,0313	0,0227	0,0310	0,0225	0,0286	0,0231	0,0321	0,0229

PIEZA	1.2 (")							
	MEDIDA DE SLOT							
	MESIAL				DISTAL			
	a	b	c	d	a	b	c	d
A	0,0362	0,0241	0,0320	0,0242	0,0279	0,0225	0,0357	0,0227
B	0,0282	0,0241	0,0309	0,0241	0,0288	0,0240	0,0294	0,0239
C	0,0307	0,0224	0,0294	0,0222	0,0290	0,0214	0,0322	0,0214

LO JUSTO S.A.C.

2017/11/14

S 055138

Lo Justo S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACION



Código del
certificado
ML - 641 - 2017

3 de 4

ISO / ICE 17025

PIEZA	1.3 (")							
	MEDIDA DE SLOT							
	MESIAL				DISTAL			
	a	b	c	d	a	b	c	d
A	0,0341	0,0232	0,0359	0,0232	0,0360	0,0240	0,0350	0,0240
B	0,0365	0,0244	0,0422	0,0245	0,0405	0,0679	0,0356	0,0245
C	0,0307	0,0225	0,0305	0,0223	0,0301	0,0219	0,0309	0,0218

PIEZA	1.4 (")							
	MEDIDA DE SLOT							
	MESIAL				DISTAL			
	a	b	c	d	a	b	c	d
A	0,0314	0,0239	0,0369	0,0238	0,0351	0,0229	0,0316	0,0233
B	0,0270	0,0248	0,0330	0,0248	0,0325	0,0238	0,0277	0,0236
C	0,0279	0,0229	0,0318	0,0230	0,0302	0,0229	0,0275	0,0227

PIEZA	4.2 (")							
	MEDIDA DE SLOT							
	MESIAL				DISTAL			
	a	b	c	d	a	b	c	d
A	0,0335	0,0223	0,0322	0,0217	0,0319	0,0193	0,0340	0,0200
B	0,0324	0,0231	0,0318	0,0256	0,0323	0,0231	0,0326	0,0240
C	0,0306	0,0222	0,0315	0,0223	0,0294	0,0221	0,0303	0,0220

PIEZA	4.3 (")							
	MEDIDA DE SLOT							
	MESIAL				DISTAL			
	a	b	c	d	a	b	c	d
A	0,0351	0,0222	0,0308	0,0220	0,0303	0,0230	0,0373	0,0231
B	0,0340	0,0229	0,0296	0,0229	0,0286	0,0239	0,0364	0,0236
C	0,0313	0,0221	0,0296	0,0221	0,0264	0,0223	0,0319	0,0223

PIEZA	4.4 (")							
	MEDIDA DE SLOT							
	MESIAL				DISTAL			
	a	b	c	d	a	b	c	d
A	0,0374	0,0216	0,0297	0,0215	0,0284	0,0219	0,0387	0,0219
B	0,0381	0,0236	0,0306	0,0239	0,0289	0,0237	0,0422	0,0249
C	0,0270	0,0226	0,0260	0,0225	0,0281	0,0225	0,0315	0,0226

LO JUSTO S.A.C.
2017/11/14

S 055139

Lo Justo^{S.A.C.}

LABORATORIO DE CALIBRACION



Código del
certificado
ML - 641 - 2017

4 de 4

ISO / ICE 17025

PIEZA	4.5 (")							
	MEDIDA DE SLOT							
	MESIAL				DISTAL			
	a	b	c	d	a	b	c	d
A	0,0369	0,0219	0,0249	0,0220	0,0245	0,0236	0,0398	0,0238
B	0,0448	0,0241	0,0313	0,0239	0,0297	0,0250	0,0462	0,0252
C	0,0309	0,0221	0,0282	0,0220	0,0270	0,0223	0,0332	0,0223

Notas y aclaraciones:

- Este certificado de inspección cumple con los requisitos establecidos en la Norma ISO/IEC 17025: Requisitos Generales para la competencia de los Laboratorios de Calibración y Ensayo.

*** FIN DEL DOCUMENTO ***

LO JUSTO S.A.C.
2017/11/14

Lo Justo

LABORATORIO DE CALIBRACION

S 055140

SELECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LOS BRACKETS POR MARCAS



